Lane Medical Libr

Die

mineralischen Bestandtheile des Muskelfleisches.

Inaugural-Dissertation

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Universität Leipzig

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt von

Julius Katz

aus Hoetensleben (Prov. Sachsen).

Bonn, 1896.

Separat-Abdruck aus dem Archiv für die ges. Physiologie Bd. 63.

Verlag von Emil Strauss.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Einleitung.

Das Fleisch der Wirbelthiere ist streng genommen weder anatomisch noch physiologisch etwas Einheitliches. Es vereinigt neben Muskelfasern in sich: Nerven, Blutgefässe und Bindegewebe Theile, die ihren verschiedenen Functionen entsprechend auch eine verschiedene chemische Zusammensetzung voraussetzen lassen.

Eine Zerlegung des Fleisches in diese seine Bestandtheile wäre natürlich das erste Postulat für eine ganz exakte Analyse seiner chemischen Bestandtheile. Leider aber ist diese Bedingung praktisch unerfüllbar und wenn man nicht auf jeden Einblick in den stofflichen Aufbau dieses wichtigen Körpertheils von vorneherein verzichten wollte, musste man sich dazu entschliessen, das complexe Organ des Muskels der Untersuchung zu unterziehen.

Dies ist von jeher sowohl bezüglich der organischen als auch der mineralischen Stoffe geschehen. Der dabei unvermeidlich begangene Fehler kann aber deshalb nicht allzu schwer ins Gewicht fallen, weil die Masse der feineren Nerven und Blutgefässe, die sich nicht mechanisch absondern lassen, gegenüber derjenigen der Muskelfasern verhältnissmässig klein ist.

Die Kenntniss der Zusammensetzung des Fleisches ist in doppelter Hinsicht wichtig; einmal als eine der Grundlagen für die physiologische Erforschung der contraktilen Substanz, dann aber aus dem Grunde, weil es als Nahrungsmittel des Menschen für die Ernährungslehre in Betracht kommt.

Der Zweck dieser Arbeit, die ich auf Veranlassung des Herrn Geheimen Med.-Raths, Professor Dr. R. Boehm ausführte, war, die mineralischen Bestandtheile verschiedener Fleischsorten quantitativ möglichst genau zu ermitteln.

Der Auseinandersetzung meiner eigenen Resultate möchte ich aber eine Uebersicht über dasjenige vorausschicken, was bis jetzt über den Gegenstand bekannt geworden ist.

Der erste, der auf den verhältnissmässig hohen Aschengehalt des Muskelfleisches aufmerksam machte, war Berzelius[1]), dessen Untersuchung über das Fleisch im Jahre 1807 erschien. Er führt als Salze im Fleisch Natriumlactat, Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Natrium-, Magnesium- und Calciumphosphat, sowie freies Natron an.

1832 weist Chevreul[2]) bei der Untersuchung von Fleischbrühe auf die grosse Menge der im Muskel vorkommenden mineralischen Salze hin.

1844 theilte Enderlin[3]) eine Analyse der Asche des Ochsenfleisches mit, in der für Alkalichloride gerade so hohe Werthe angegeben werden als für Alkaliphosphate.

Im Jahre 1845 veröffentlichte v. Bibra[4]) eine Reihe von Aschenanalysen des Fleisches von Mensch, Katze, Huhn, Frosch, einigen Fischen, sowie von Reh und verschiedenen Raubvögeln. 1847 erschien dann die denkwürdige Arbeit von Liebig[5]), in der neben den verschiedenen organischen Substanzen des Fleisches auch den anorganischen Salzen ein besonderes Kapitel gewidmet ist (pag. 331). In demselben wird namentlich das Verhältniss von Kalium zu Natrium, sowie die Natur der Phosphate diskutirt. Ebenso wie Berzelius (l. c.) weist auch Liebig auf das nahezu vollständige Fehlen von Sulfaten in der Fleischasche hin.

Durch Liebig wurde dann weiter die Arbeit von Keller[6]) veranlasst, der 1849 die anorganischen Bestandtheile des Fleisches untersuchte und dabei namentlich festzustellen suchte, wieviel Salze

---

1) Berzelius, Lehrb. d. Chemie, deutsch v. Wöhler, 1840, Bd. 9, pag. 574.

2) Nouvelles Annales d. Muséum d'histoire naturelle, 1832, Bd. 1, pag. 291.

3) Annal. d. Chemie u. Pharm., Bd. 50, pag. 65.

4) Arch. f. physiol. Heilkunde, Bd. 4, pag. 536—581.

5) Annal. d. Chem. u. Pharm., Bd. 62, pag. 257—368.

6) Annal. d. Chem. u. Pharm., Bd. 70, pag. 91.

in die Fleischbrühe beim Kochen übergehen und wieviel (NB. nach einmaligem Ausziehen) im Fleisch zurückbleiben.

Eine sehr genaue Analyse der Pferdefleischasche veröffentlichte 1850 Weber[1]). Leider hat derselbe seine Resultate auf hundert Theile Asche berechnet, und nicht angegeben, wieviel Procent vom frischen Fleisch überhaupt die Salze betragen.

Bei der Weber'schen Aschenanalyse wurden zum ersten Mal zu der zu veraschenden Substanz Zusätze gemacht, um eine Verflüchtigung der Salze zu verhindern.

Diese Weber'sche Analyse verliert dagegen bedeutend durch den Umstand an Werth, dass das untersuchte Fleisch vor der Veraschung theilweise ausgelaugt wurde. Wenn man nämlich, wie Weber angibt, das Blut dadurch aus dem Fleisch zu entfernen sucht, dass man in die Arterien so lange destillirtes Wasser einspritzt, bis dasselbe aus den Venen farblos abfliesst, so wird dem Muskelgewebe osmotisch auch ein grosser Theil seiner löslichen Salze entzogen.

Es folgen dann im Jahre 1851 Arbeiten von Stölzel[2]) über Ochsenfleischasche und 1852 von Echevarria[3]) über Schweinefleischasche, die beide auf Veranlassung von Liebig gemacht wurden. 1855 stellten Fremy und Valenciennes[4]) durch Extrahiren mit verdünntem Alkohol aus Fleisch Monokaliumphosphat krystallinisch dar und schreiben daher dem Vorkommen dieses Salzes die saure Reaction des Muskelsaftes zu.

In Wolf's Aschenanalysen[5]) werden dann ohne nähere Quellenangabe je eine neue Analyse von Rind- und Kalbfleischasche mitgetheilt, letztere ausgeführt von Staffel.

1873 gibt Bunge[6]) bei Gelegenheit physiologischer Untersuchungen über die Bedeutung des Kochsalzes für die Ernährung eine Aschenanalyse von Rindfleisch auszugsweise bekannt, wobei zum ersten Mal die Salze rationell auf frisches Fleisch berechnet werden.

1876 theilen Champion und Pellet[7]) einige Aschenanalysen

1) Poggend. Annalen, Bd. 76, pag. 372.
2) Annal. d. Chemie u. Pharm., Bd. 77, pag. 261.
3) Annal. d. Chemie u. Pharm., Bd. 81, pag. 373.
4) Comptes rendus, Bd. 41, pag. 735.
5) Wolf, Aschenanalysen, Berlin 1871, pag. 147.
6) Zeitschr. f. Biologie, Bd. 9, pag. 106.
7) Comptes rendus, Bd. 83, pag. 488.

mit, die sie zur Stütze ihrer Theorie über die Constanz der in den Aschen vorkommenden Mengenverhältnisse der Basen benutzen. Sie übersehen dabei, dass bei der eingeschlagenen Methode stets nahezu übereinstimmende Resultate in Bezug auf das Verhältniss von Basen zu Säuren erhalten werden müssen, da durch das Veraschen ohne jeden Zusatz ein Theil des Chlors durch die im Ueberschuss gebildete Phosphorsäure ausgetrieben wird, sowie eventuell entstandene saure Phosphate durch die Kohle reducirt werden, wobei ein Theil des Phosphors als solcher entweicht.

In König's „Nahrungs- und Genussmittel“ [1]) werden zwei in der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Münster ausgeführte Aschenanalysen von Hecht und Schellfisch aufgeführt, bei denen die Asche ebenfalls durch directes Einäschern erhalten wurde.

Seine zweite Rindfleischaschenanalyse theilte Bunge [2]) im Jahre 1885 mit. Bei dieser wie bei der ersten Analyse vom Jahre 1873 wurden die einzelnen Substanzen in getrennten Portionen bestimmt, welche Methode allein einige Garantie für die Genauigkeit der Resultate bietet. Argutinsky [3]) bestimmte den Gesammtaschengehalt des wasser- und fettfreien Ochsenfleisches.

Endlich erschienen 1893 und 1894 von H. Schulz [4]) Untersuchungen über den Schwefelgehalt menschlicher und thierischer Gewebe.

Von untergeordnetem Interesse für die Kenntniss der anorganischen Bestandtheile des Muskels sind dann vielleicht noch die Bestimmungen des Gehalts der Muskeln an Wasser und an Salzen überhaupt von Bischoff [5]) und von Volkmann [6]).

Berücksichtigt man, dass bei fast allen mitgetheilten Arbeiten die Aschenanalysen in der Weise ausgeführt wurden, dass das Fleisch im Ganzen (oft in grossen Mengen bis zu 5 Kilo, vergl. Keller l. c. pag. 93) verascht wurde und gewogene Portionen von der erhaltenen Asche zur Analyse der einzelnen Bestandtheile dienten, so wird man wohl nur die von Bunge und Schulz mit-

---

1) J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel, Berlin 1880, II. Theil, pag. 153.

2) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 9, pag. 60.

3) Dies. Arch. LV. p. 345.

4) Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 54, pag. 555 u. Bd. 56, pag. 203.

5) Zeitschr f. ration. Medicin, 1863, pag. 75.

6) Verh. d. sächs. Ges. d. Wissensch. math. phys. Klasse, Bd. 28, pag. 202.

getheilten Werthe als zuverlässig gelten lassen können, wenn es sich um die Menge der im Muskel vorkommenden anorganischen Bestandtheile und nicht um die Zusammensetzung der Muskelasche handelt. Denn diese beiden Begriffe müssen stets scharf auseinander gehalten werden.

Wie schon oben erwähnt wurde, stellte man sich früher bei Aschenanalysen erst eine grössere Menge Asche dar durch Einäschern einer verhältnissmässig grossen Menge der betreffenden Substanz in hessischen Tiegeln. Hierbei war selbstverständlich, da die zum Weissbrennen der Asche nöthige Hitze sehr hoch gesteigert werden musste, eine theilweise Verflüchtigung der Alkalien keineswegs zu vermeiden. Ebenso wurde die Asche fast stets durch Sand, aus den hessischen Tiegeln stammend, verunreinigt, der zum Theil durch die Alkalien aufgeschlossen, die gefundenen Mengen Kieselsäure erklärt (vergl. z. B. Stölzel l. c. pag. 261). Auf die Unzulässigkeit der Einäscherung in hessischen Tiegeln weisen schon Strecker[1]), Rose[2]), Erdmann[3]) und Andere hin. Auch die directe Einäscherung im Muffelofen, wie sie Erdmann empfiehlt, ist nicht statthaft, da hierbei Chlor und Schwefel, sowie in geringer Menge auch Phosphorsäure sich verflüchtigen. Die genaueste Methode für Aschenanalysen ist daher die Einäscherung getrennter Portionen unter Zusatz verschiedener Stoffe, wie sie von Bunge[4]) befolgt wurde.

Angewandte Methoden.

Um die Gefahr der theilweisen Verflüchtigung der Salze zu beseitigen, kann man dieselben entweder aus der verkohlten Masse extrahiren, und muss hierbei nur Sorge tragen, dass die Temperatur bei der Verkohlung möglichst niedrig bleibt, oder aber man führt vor der Verkohlung die Stoffe in schwerer flüchtige und zersetzliche Verbindungen über. Erstere Methode wurde bei der Bestimmung der Alkalien, letztere bei der Bestimmung des Chlors befolgt. Da beide Methoden für die Bestimmung des Schwefels nicht anwendbar waren, wurde behufs Bestimmung dieses Elementes

1) Annalen d. Chemie u. Pharm., Bd. 73, pag. 339.
2) Poggend. Annalen, Bd. 70, pag. 449; Bd. 76, pag. 304; Bd. 79, pag. 398.
3) Annalen d. Chemie u. Pharm., Bd. 54, pag. 353.
4) Zeitschr. f. Biologie, Bd. X, pag. 295.

zur Verbrennung der Substanz im Verbrennungsrohr und Auffangen der gebildeten Verbrennungsprodukte in Wasser geschritten.

Das untersuchte Fleisch wurde selbstverständlich stets ganz frisch verarbeitet (mit einziger Ausnahme des Schellfisches, der nicht völlig frisch zu erhalten war).

Die mit blossem Auge sichtbaren Blutgefässe, Sehnen, Nerven und das Fett wurden sorgfältig abpräparirt und das so gereinigte Fleisch in der Fleischmühle zu einem feinen Brei zermahlen. Von einer Extraction des Fettes sah ich im Allgemeinen ab, da ja das Fett mit einen integrirenden Bestandtheil der Muskelfasern ausmacht, nur das Aalfleisch und Schweinefleisch wurde entfettet, da der Fettgehalt in demselben störend bei der weiteren Verarbeitung einwirkte. Zur Fettextraction wurde Petroläther genommen, um ein Ausziehen von Salzen zu vermeiden. Für alle Bestimmungen mit Ausnahme der Phosphorbestimmungen wurde das Fleisch nach dem Zerkleinern bei 100° bis 105° getrocknet, im Exsiccator über Schwefelsäure[1]) zum constanten Gewicht gebracht und in einer Porzellanreibschale in ein möglichst feines Pulver verwandelt, das dann noch durch ein kleines Mullsieb geschlagen und darauf möglichst gleichmässig gemischt wurde. Je feiner die Substanz gepulvert ist, desto leichter und glatter verbrennt sie nachher. Zu allen Filtrationen wurde nur aschefreies Filtrirpapier genommen.

Selbstverständlich wurden von allen Analysen Parallelreihen ausgeführt. Die Bestimmung der einzelnen Stoffe geschah nun auf folgende Weise:

Kali und Natron.

Zu den Alkalianalysen wurden ca. 6 bis 10 gr trockenes Fleisch, entsprechend etwa 20 bis 50 gr frischem Fleisch, in einer

---

1) H. Schulz (Arch. f. d. ges. Physiologie, Bd. 54, pag. 560) macht zwar darauf aufmerksam, dass Substanzen, in denen Schwefel oder Schwefelsäure bestimmt werden sollen, nicht über Schwefelsäure getrocknet werden dürfen, da letztere in kleinen Mengen flüchtig ist. Ich habe dies bestätigt gefunden, jedoch nur, wenn der Exsiccator luftleer gepumpt wird. Legt man nämlich über das Schwefelsäuregefäss eine schmale Glasplatte und auf diese einen Streifen weissen Cartons und lässt nach dem Evacuiren 14 Tage stehen, so zeigen nach dieser Zeit die die Glasplatte überragenden Theile des Cartons an der der Schwefelsäure zugekehrten Seite eine schwache Verfärbung ins Gelbliche, während alle anderen Stellen weiss geblieben sind.

Platinschale bei möglichst niedriger Temperatur über einer kleinen Gasflamme verkohlt, wobei nie stärker als bis zur eben beginnenden Dunkelrothglut erhitzt wurde. Die blasig aufgetriebene Kohle wurde in einer Reibschale mit Wasser zu einem feinen Brei zerrieben und unter Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure eine Stunde lang auf dem Wasserbade erwärmt. Der Zusatz der Schwefelsäure hat den Zweck:

I. Die Alkalisalze leichter in Lösung zu bringen. Es bilden sich nämlich, wie H. Rose[1]) zuerst gezeigt und nach ihm Bunge[2]) und Behaghel von Adlerskron[3]) bestätigt haben, beim Glühen von Alkalichloriden mit Erdphosphaten Doppelverbindungen, die in Wasser unlöslich sind.

II. Die Fällung der in der Asche schon vorhandenen Schwefelsäure zu erleichtern. Es zeigte sich nämlich, dass bei der Veraschung des Fleisches nur sehr geringe Mengen von Schwefelsäure gebildet werden. Das durch Baryumchlorid niedergeschlagene Baryumsulfat fiel daher so fein aus, dass es selbst bei mehrmaliger Filtration durchs Filter lief.

Drittens hat der Zusatz der Schwefelsäure noch den Vortheil, dass die entstehenden Alkalisulfate, von denen zwar nur noch Spuren in der Kohle bleiben, bedeutend schwerer flüchtig sind als die nach dem Ausziehen der Kohle mit Salzsäure sich bildenden Chloride.

Nachdem darauf die Kohle von der Flüssigkeit abfiltrirt und mit Wasser ausgewaschen war, wurde sie sammt dem Filter in die Platinschale zurückgegeben und nach dem Trocknen vollständig in der Muffel verascht. Es reichte hierzu eine Erhitzung während 2 Stunden auf Dunkelrothglut in den meisten Fällen vollständig aus. Es resultirte so nur noch sehr wenig Asche, die in salzsäurehaltigem Wasser gelöst und mit dem erst erhaltenen Auszug vereinigt wurde. Aus dieser Lösung wurde die Schwefelsäure durch Chlorbaryum, das Eisen, die Phosphorsäure und die Erdmetallphosphate mit Kalkmilch unter Zusatz von etwas Eisenchlorid und der Rest der Alkalischerdesalze durch Ammoniumcarbonat bei alkalischer Reaction entfernt. Die Lösung der so erhaltenen Al-

1) Poggend. Annalen, Bd. 76, pag. 330; Bd. 77, pag. 288.
2) Annalen d. Chemie u. Pharm., Bd. 172, pag. 18.
3) Zeitschr. f. analyt. Chemie, Bd. 12, pag. 390.

kalichloride wurde in einer Platinschale zur Trockne verdampft, die Ammoniaksalze abgeraucht, der Rückstand bis zum eben beginnenden Glühen erhitzt, in Wasser gelöst und die letzten Spuren von Kalk mit Ammoniumcarbonat gefällt. Nach dem Abfiltriren des Calciumcarbonats wurde die Lösung in einem tarirten Platintiegel verdampft und die reinen Alkalichloride nach ganz schwachem Glühen gewogen. Sie wurden sodann zu 200 cm^3 in Wasser gelöst und aus 50 cm^3 dieser Lösung das Kalium mit Platinchlorid in der üblichen Weise abgeschieden.

Die Methode der Reinigung der Alkalien enthaltenden Flüssigkeit mit Baryumoxalat nach Schweitzer und Lungwitz[1]) habe ich auch einige Male angewandt, bin aber wieder zu der alten Methode zurückgekehrt, da die Niederschläge mit Baryumoxalat nicht gut filtriren wollten.

Eisen, Calcium und Magnesium.

Hierzu wurden ebenfalls ca. 6 bis 10 gr trockenes Fleischpulver genommen. Da nun Bunge[2]) und Behaghel[3]) angeben, man müsse, um die Bildung von Pyrophosphorsäure zu vermeiden, der zu veraschenden organischen Substanz Natriumcarbonat zusetzen, so trocknete ich anfangs diese Portion vor dem Verbrennen mit Sodalösung ein. Später jedoch unterliess ich den Sodazusatz und erhielt bei Parallelversuchen mit und ohne Soda dieselben Resultate. Das Eisen scheint nämlich in der Asche des Muskels überhaupt nicht als Phosphat, sondern als Oxyd vorhanden zu sein, was sich ja auch dadurch erklären lässt, dass es ursprünglich in organischer Verbindung und nicht als Phosphat vorkommt und daher durch Verbrennen nur einfach oxydirt wird.

Es wurde also das Fleischpulver in einer Platinschale erst über freier Flamme verkohlt und dann im Muffelofen vollständig verascht. Die Asche wurde längere Zeit mit verdünnter Salzsäure in der Platinschale auf dem Wasserbade digerirt und die Lösung in ein Becherglas filtrirt. Hierin wurde die Lösung kurze Zeit mit

---

1) Chem. Ztg., 1894, Nr. 69.

2) Bunge, Der Kali-, Natron- u. Chlorgehalt der Milch etc. Zeitschr. f. Biologie, Bd. 10, pag. 299.

3) Behaghel von Adlerskron, Best. d. Chlors u. d. Alkalien etc. Zeitschr. f. analyt. Chemie, Bd. 12, pag. 390.

einigen Tropfen Salpetersäure erwärmt. Das Digeriren der Asche mit Salzsäure musste deshalb immer längere Zeit fortgesetzt werden, weil es sich zeigte, dass das Eisen oft sehr langsam in Lösung geht, auf welchen Umstand schon Rose[1]) aufmerksam macht.

Aus der mit Salpetersäure erwärmten Lösung schied sich das Eisen als Ferriphosphat durch Ammoniumacetat stets viel besser ab, als wenn das Erwärmen und der Zusatz von Salpetersäure unterlassen wurde. Das Calcium wurde sodann aus der eisenfreien essigsauren Lösung mit Ammoniumoxalat als Calciumoxalat abgeschieden und durch Glühen in Aetzkalk verwandelt. Das Magnesium wurde in alkalischer Lösung mit Natriumphosphat abgeschieden und als Pyrophosphat gewogen. Bei der Abscheidung des Calciumoxalats wurden stets möglichst 24 Stunden als Zeit des Absetzens innegehalten.

Phosphor.

Der Phosphor wurde in drei getrennten Theilen bestimmt, um festzustellen, wie viel Phosphor

1. in das wässerige Extract,
2. in das alkoholische Extract übergeht,
3. und wie viel als in Wasser und Alkohol unlöslich im Rückstand zurückbleibt.

Der im wässerigen Auszug gefundene Phosphor wurde als aus den Phosphaten, der im alkoholischen Auszug gefundene als aus dem Lecithin und der in Wasser und Alkohol unlösliche als aus dem Nucleïn stammend angesehen.

Die Bestimmung wurde in der Weise ausgeführt, dass 50 bis 100 gr frisches zerkleinertes Fleisch portionenweise in siedendes Wasser eingetragen wurden. Nach dem Abfiltriren der Brühe wurde noch zweimal mit Wasser ausgezogen, wobei zur jedesmaligen Extraction des Fleisches circa die sechsfache Menge Wasser zur Verwendung kam. Die vereinigten Auszüge dampfte ich mit etwas Soda ein und veraschte sie in einer Platinschale.

Das mit Wasser extrahirte Fleisch wurde zusammen mit dem Filter im Soxhlet'schen Apparat zwölf Stunden lang mit Alkohol erschöpft, der alkoholische Auszug mit einem Stück Kalihydrat versetzt, eingedampft und verascht. Das mit Wasser und

1) Poggend. Annal., Bd. 70, pag. 464.

Alkohol behandelte Fleisch brachte ich zuletzt mit Sodalösung oder mit einer Lösung von Calciumnitrat zur Trockne und veraschte es gleichfalls. Aus den so dargestellten drei Portionen Asche wurde die Phosphorsäure nach der Molybdänmethode getrennt abgeschieden und als Magnesiumpyrophosphat zur Wägung gebracht.

Ich bin mir wohl bewusst, dass diese Methode nicht ganz einwandsfrei ist, da ein kleiner Theil des Lecithins in kochendem Wasser sich löst und geringe Mengen von Nuklein durch Kochen zerlegt werden. Andererseits ist aber auch eine vollständige Extraktion der Phosphate aus Geweben wie Muskel nicht wohl zu erreichen, und man kann daher wohl annehmen, dass sich die Fehler einigermaassen compensiren. Bei der Berechnung des im Rückstand gefundenen Phosphors auf Nukleine ist indessen noch zu bemerken, dass ein Theil davon auf die nicht vollständig gelösten Erdphosphate entfällt. Der Zweck, den ich bei dieser Versuchsanordnung im Auge hatte, war ja auch nur eine möglichst angenäherte Bestimmung des thatsächlich als Phosphat, speziell Kaliumphosphat, im Muskel vorkommenden Phosphors auszuführen und zu beweisen, dass die bisherige Gewohnheit, alle in der Asche gefundene Phosphorsäure als im Muskel präformirt anzusehen, nicht richtig ist. Aus der später folgenden Tabelle ersieht man vielmehr, dass durchschnittlich nur ca. dreiviertel des gesammten Phosphors auf Phosphate zu berechnen ist. Hiermit stimmt auch das Analysenergebniss von Keller[1]) überein, der fand, dass von 36,6 in der Asche des Ochsenfleisches enthaltenen Theilen P_2O_5 26,24 Theile entsprechend 71,7 % in den wässerigen Auszug übergehen.

Chlor.

Verascht man organische Substanzen, die Chloralkalien und Phosphate enthalten, direct ohne jeden Zusatz, so kann ein Theil des Chlors durch die Phosphate, ja schon durch den Sauerstoff der Luft frei gemacht werden[2])[3]).

Ich bestimmte daher das Chlor nach der von Meillère[4]) angegebenen Methode. Dieselbe vereinigt folgende Vortheile in sich:

1) Keller, Liebig's Annalen d. Chemie u. Pharm., Bd. 70, pag. 98.
2) Heintz, Lehrb. d. Zoochemie, 1853, pag. 858 u. 870.
3) Rose in Poggend. Annal., Bd. 79, pag. 427; Bd. 80, pag. 108—113.
4) Journ. de Pharm. et de Chémie, sér. V, tome XXIX, pag. 497.

I. bilden sich beim Einäschern mit Barium- resp. Calciumnitrat keine Cyanide,
II. entweicht kein Chlor,
III. erhält man sehr leicht eine kohlenfreie reine Asche.

Die Bildung von Cyaniden beim Einäschern mit Barythydrat die Behaghel[1]) beobachtet hat, beruht ebenso wie die Cyanidbildung beim Veraschen mit Soda jedenfalls auf der von Anfang an stark alkalischen Reaktion der Masse, während beim Einäschern mit Calciumnitrat der grösste Theil des Kalkes zu Carbonat gebunden wird und erst später alkalische Reaktion eintritt, bedingt durch die Bildung kleiner Mengen von Aetzkalk.

Es wurden nun 6 bis 10 gr trockene Substanz mit ca 10 bis 15 ccm einer Lösung, welche in 5 ccm 2 gr Caliciumnitrat enthielt, auf dem Wasserbade eingetrocknet und in einer Silberschale verascht.

Beim Verbrennen so grosser Mengen organischer Substanz mit Calciumnitrat muss man die Vorsicht gebrauchen, die Masse erst nur an einer Stelle zu erhitzen, damit nicht alles zugleich ins Glühen geräth, wodurch leicht Verpuffung hervorgerufen wird. Den Beginn der Verbrennung an einer Stelle führte ich durch ein angezündetes Stück aschefreies Filtrirpapier herbei, worauf von dort aus das Ganze nach und nach zum Verbrennen kommt.

Einigemale zog ich darauf die Asche nach Meillère's Vorschrift wiederholt mit Wasser aus, säuerte den wässerigen Auszug mit verdünnter Schwefelsäure schwach an, versetzte mit Calciumcarbonat im geringen Ueberschuss und titrirte in der neutralen Flüssigkeit, nach dem Erwärmen behufs Verjagung der Kohlensäure, mit Zehntel Normal-Silberlösung unter Zusatz von Kaliumchromat als Indikator. Ein Zusatz von Methylorange, wie ihn Meillère zur Erkennung der sauren Reaktion vorschreibt, ist vollständig überflüssig, da letztere sehr leicht mit Lakmuspapier nachgewiesen werden kann. Ausserdem wirkt die Färbung des Methylorange bei der nachfolgenden Titration sehr störend auf die Erkennung der Endreaktion ein, da sie durchaus nicht durch den Zusatz des Calciumcarbonats verschwindet.

Bei diesem Verfahren bleiben die Phosphate in der extrahirten Asche, in der sie nach der Lösung in Salpetersäure nach der Molybdänmethode bestimmt werden können.

---

1) Zeitschr. f. analyt. Chemie, Bd. 12, pag. 405.

Meistens bestimmte ich das Chlor jedoch in der gesammten in Salpetersäure gelösten Asche durch Ausfällen mit Silbernitrat und die Phosphorsäure in der vom Chlorsilber abfiltrirten Flüssigkeit.

Ausgehend nun von der Thatsache, dass Calciumchlorid in der Wärme basisches Salz bildet und daher eventuell Chlor verloren gehen könnte, habe ich statt Calciumnitrat auch Bariumnitrat zum Veraschen angewandt. Es ergaben jedoch Parallelversuche keine Unterschiede.

Ehe ich die Meillère'sche Methode kannte, veraschte ich das Fleisch zur Chlorbestimmung nach der von Bunge[1]) und Behaghel[2]) angegebenen Vorschrift nach dem Eintrocknen mit Sodalösung unter Zusatz von etwas Kalisalpeter. Als ich dann in der in Wasser gelösten Asche das Chlor mit Zehntel Normal-Silbernitratlösung titriren wollte, fiel es mir auf, dass nach Zusatz der ersten Tropfen Silberlösung stets wieder Lösung des vermeintlichen Chlorsilberniederschlages eintrat. Ausserdem entwickelte sich beim Uebersättigen der Lösung mit Salzsäure und Erwärmen ein deutlicher Blausäuregeruch. Nun geben zwar Bunge[3]), Behaghel[4]) und Socin[5]) an, dass sie niemals in der mit Soda hergestellten Asche von organischen Substanzen (Bunge untersuchte Milchasche Behaghel Eidotterasche und Socin Harnasche) Cyanide haben nachweisen können. Mit den Angaben von Socin steht aber schon die Angabe von Petit und Terrat[6]) in Widerspruch, die ausdrücklich die Cyanidbildung beim Einäschern sowohl mit Soda als auch mit Salpeter betonen. Ich habe nun das Cyan nicht nur qualitativ sondern auch quantitativ einigemale bestimmt, und zwar verfuhr ich hierbei zur gleichzeitigen Titration des Cyan- und Chlorwasserstoffs nebeneinander in folgendender Weise.

Die mit Soda oder Salpeter hergestellte Asche wurde in Wasser gelöst, wobei stark alkalische Reaktion eintrat. In dieser

1) Bunge, l. c. pag. 297.

2) Behaghel, l. c.

3) Bunge, l. c. pag. 298.

4) Behaghel, l. c.

5) Socin, In welcher Form wird Eisen resorbirt? Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. XV, pag. 104.

6) Petit et Terrat, Du chlore dans l'urine. Journ. d. Pharm. et d. Chimie XXIX, pag. 589.

Lösung titrirte ich dann bis zur bleibenden eben sichtbaren Trübung, mit $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung, notirte die verbrauchten ccm, setzte einen Tropfen Kaliumchromatlösung zu und titrirte nun weiter bis zur Endreaktion. Die Färbung des Silberchromats bleibt nur kurze Zeit bestehen, da bald die in der Lösung anwesenden Phosphate unter Bildung von Silberphosphat die rothe Färbung in eine gelbe umwandeln, doch ist dabei der Unterschied, dass man vorher eine gelbe Flüssigkeit und einen mehr oder weniger weissen Niederschlag, nach der Einwirkung der Phosphate dagegen einen entschieden gelben Niederschlag erhält.

Diese Methode ist ja weiter nichts als eine Combination der Liebig'schen Methode der Cyanwasserstoffbestimmung und der Titration der Chloride mit Kaliumchromat als Indikator. Zur Controlle auf ihre Richtigkeit stellte ich mir je eine Lösung von Cyankalium und Chlornatrium dar. Erstere war ca. 0,8 %ig, letztere war die gewöhnliche physiologische Kochsalzlösung. Von der Cyankaliumlösung verbrauchten:

Menge der KCN-Lösung	Bis zur bleibenden Trübung	Bis zur Endreaktion mit Kaliumchromat
1) 10 cm³	6,5 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$	13 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$
2) 10 cm³	6,3 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$	13 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$

Entsprechen beide Male 0,845 % Cyankalium.

Von der Chlornatriumlösung erforderten

1) 10 cm³ NaCl sol 10 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ = 0,0585 NaCl.
2) 10 cm³ NaCl sol 10,1 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ = 0,05909 NaCl.

Mittel 0,588 % NaCl.

Von einer Mischung aus 50 cm³ obiger Cyankaliumlösung mit 50 cm³ der Chlornatriumlösung verbrauchten:

Menge der Lösung	Bis zur bleibenden Trübung	Bis zur Endreaktion mit Kaliumchromat
1) 20 cm³	6,5 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$	23,3 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$
2) 10 cm³	3,3 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$	11,55 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$
3) 10 cm³	3,3 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$	11,65 cm³ $^1/_{10}$g. ANO_3

1) 6,5 cm³ ×2 = 13 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ entsprechen 0,0846 KCN = 0,423 % berechnet 0,423 % 23,3 — 13 = 10,3 cm³ $^1/_{10}$ AgO_3 entsprechen 0,06026 NaCl = 0,3013 % NaCl berechnet 0,294 %.

2) 2 × 3,3 = 6,6 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ entsprechen 0,0429 KCN = 0,429 % KCN berechnet 0,423 % 11,55 — 6,6 = 4,95 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ entsprechen 0,02906 NaCl = 0,2906 % NaCl berechnet 0,294 %.

3) 2 × 3,3 = 6,6 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ entsprechen 0,0429 KCN = 0,429 % KCN berechnet 0,423 %. 11,65 = 6,6 = 5,05 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ entsprechen 0,02944 NaCl = 0,2944 % NaCl berechnet 0,294 %.

Es sind also von den gesammten bis zum Eintritt der Endreaktion mit Kaliumchromat verbrauchten Cubikcentimetern Silberlösung die doppelte Menge der bis zur Trübung erforderlichen Cubikcentimeter abzuziehen und der Rest auf Chlor zu berechnen.

Es wurden nun z. B. 100,0 frisches Hechtfleisch mit Sodalösung eingetrocknet und unter Zusatz von etwas Salpeter verascht. Die wässerige Lösung der Asche verbrauchte 1,45 cm³ $^1/_{10}$ Silberlösung bis zur Trübung, folglich waren darin die 0,0377 gr Cyankalium entsprechende Menge Blausäure enthalten. Für Chlor verbrauchte ich dann in derselben Menge noch 8,7 cm³ $^1/_{10}$ $AgNO_3$ entsprechend 0,030844 Chlor.

Schwefel.

Für die Bestimmung des Schwefels habe ich verschiedene Methoden versucht, aber nur mit einer, nämlich der Verbrennung der Substanz im Salpetersäurestrom nach Peter Klason[1]) gute Resultate erhalten. Auch Schulz[2]) giebt ja an, dass er diese Methode als sehr geeignet zur Schwefelbestimmung in thierischen Geweben befunden hat.

Zuerst versuchte ich die Liebig'sche Methode, wie sie von Fresenius in der Anleitung zur quantitativen Analyse beschrieben wird. Hierbei ist ein theilweises Verspritzen niemals ganz zu vermeiden. Ausserdem hat die Methode den grossen Nachtheil, dass man sehr grosse Salzmassen erhält, aus denen die noch vorhandenen Nitrate und Nitrite erst durch wiederholtes Eindampfen

---

1) P. Klason, Best. d. Schwefels, Chlors etc. in organ. Verb. Ber. d. deutsch. chem. Ges., Jahrg. 20, pag. 3065.

2) H. Schulz, Ueber den Schwefelgehalt menschlicher u. thierischer Gewebe. Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. 54, pag. 555.

mit überschüssiger Salzsäure entfernt und in Chloride übergeführt werden müssen, da ja in nitrathaltigen Flüssigkeiten Baryumsulfat in beträchtlicher Menge sich löst resp. gelöst bleibt. Das Baryumsulfat enthält zudem noch ziemlich viel Alkalisalze mechanisch beigemengt, die sich durch Extraktion mit Salzsäure nach dem Glühen nur schwierig auswaschen lassen. Man muss daher das Baryumsulfat mit Alkalicarbonat umschmelzen und aus der von Baryumcarbonat abfiltrirten Lösung die Schwefelsäure von neuem fällen.

Auch die von Hammersten[1]) verbesserte Liebig'sche Methode (Zerstören des grössten Theils der organischen Substanz mit Salpetersäure, Neutralisiren mit Natriumcarbonat, Eindampfen und Veraschen unter Zusatz von etwas Salpeter) gab keine zufriedenstellende Resultate, denn es kommt sehr leicht vor, dass das ganze Gemisch unter Verpuffung auf dem Wasserbade verbrennt, wenn die Flüssigkeit zu früh, d. h. vor der nahezu vollendeten Zerstörung der organischen Substanz verdampft. Es rührt dies jedenfalls von Salpetersäureestern her, die sich aus dem stets vorhandenen Fett bilden. Ich erhielt zwar nach dieser Methode unter sich übereinstimmende Resultate und will einige davon hier anführen: Dieselben stimmen aber mit den nach der Klason'schen Methode gefundenen Zahlen wenig überein und verdienen die letzteren doch wohl grösseres Vertrauen.

Zuerst bestimmte ich im Rindfleisch und Schweinefleisch den Schwefelgehalt, und zwar behandelte ich hierbei das erhaltene Baryumsulfat nur mit Salzsäure, ohne es mit Alkalicarbonat umzuschmelzen. Ich fand hierbei für:

Rindfleisch 1) 2,4415‰ S.
2) 2,4316‰ „ } bezogen auf frisches Fleisch.

Nach der Klason'schen Methode fand ich in demselben Fleisch **1,8677‰ S.**

Schweinefleisch 1) 2,4615‰ S.
2) 2,6014‰ „ } bezogen auf frisches Fleisch.

Nach der Klason'schen Methode fand ich in demselben Fleisch 2,0430‰ S.

Sodann untersuchte ich ebenso Hechtfleisch und Aalfleisch, nur mit dem Unterschied, dass hierbei das Baryumsulfat durch

1) Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 8, pag. 257.

Umschmelzen mit Alkalicarbonat und nochmaliges Fällen der Schwefelsäure gereinigt wurde. Hierbei fand ich für:

Hechtfleisch 1) 1,7252 ‰ S. } bezogen auf frische Substanz.
2) 1,7500 ‰ „ }

Nach Klason's Methode ergaben sich 2,1836 ‰ S.

Aalfleisch 1) 1,0680 ‰ S. } bezogen auf frische Substanz.
2) 1,0906 ‰ „ }

Nach Klason's Methode fanden sich 1,3876 ‰ S.

Wäscht man also das Baryumsulfat nur mit Salzsäure aus, so erhält man zu hohe Zahlen, schmilzt man es mit Alkalicarbonat um und fällt von Neuem, so bekommt man zu niedrige Zahlen für den Schwefelgehalt.

Die von Konink und Nihoul[1]) angegebene Methode versuchte ich ebenfalls. Nach derselben wird die Substanz mit einer Mischung aus Calciumnitrat und Aetzkalk in der Verbrennungsröhre geglüht, der Glührückstand in verdünnter Salzsäure gelöst und die gebildete Schwefelsäure mit Chlorbaryum gefällt. Ich erhielt hierbei jedoch stets eine Asche, die noch mehr oder weniger mit Kohle verunreinigt war und beim Auflösen in Salzsäure Schwefelwasserstoff entwickelte.

Die Methode von Edinger[2]) (Eindampfen mit Natriumsuperoxydlösung und schwaches Glühen) habe ich deshalb nicht verwerthen können, weil ich kein schwefelfreies Natriumsuperoxyd erhalten konnte.

Beim Versuche nach Carius die Substanz im geschlossenen Rohr mit Salpetersäure zu zerstören, platzten die Rohre schon beim Erhitzen im Wasserbade bei ca. 70°, in das ich sie gestellt hatte, um nach dem Erhitzen auf 100° und Abkühlen erst den Druck sich ausgleichen zu lassen und dann auf höhere Temperatur zu erhitzen.

Ferner versuchte ich durch Verbrennen unter Zusatz von Baryumnitrat die Substanz zu zerstören. Ich dampfte zu dem Zweck das gepulverte Fleisch mit Baryumnitratlösung zur Trockne und veraschte im Silbertiegel. Die Asche spülte ich mit Wasser in ein Becherglas, setzte Brom zu und erhitzte eine Stunde lang

---

1) Mouit scientif. (4) 8, 504. Ref. in Ber. d. d. chem. Ges., XXVII, Nr. 17.

2) Alb. Edinger, Best. d. Schwefels u. Chlors mittels Natriumsuperoxyd. Ber. d. d. chem. Ges. 1895, Nr. 5.

auf dem Wasserbade, um eventuell gebildetes Schwefelbaryum in Sulfat zu verwandeln. Darauf säuerte ich mit Salzsäure an, filtrirte den aus Baryumsulfat und einigen wenigen Kohlenflittern bestehenden Niederschlag ab, trocknete, glühte ihn, befeuchtete mit Salpetersäure, glühte nochmals und schmolz ihn mit der fünffachen Menge kohlensaurem Natronkali. Die Schmelze löste ich in Wasser und bestimmte in der filtrirten Lösung die Schwefelsäure auf die gewöhnliche Weise. Ich erhielt hierbei viel zu niedrige Werthe, z. B. aus 4,000 trockenem = 16,965 frischem Hundefleisch 0,1113 $BaSO_4$ = 0,01531 S. = 0,09024 % Schwefel, bezogen auf frisches Fleisch, also noch nicht einmal die Hälfte der unten angegebenen Zahl.

Das Klason'sche Verfahren wandte ich in der von Schulz[1]) angegebenen Modification an, nur dass ich ausser zwei mit Salpetersäure gefüllten Platinrollen sämmtliche 6 anderen zwischen die Substanz und das Absorptionsgefäss legte und von Anfang an nicht Luft, sondern Sauerstoffgas durchleitete. Hierdurch wurde das Zurückbleiben irgend welcher unverbrannter Kohlentheilchen vollständig verhütet und die Verbrennung ging sehr glatt von statten.

Berechnung der Analysen.

Die Berechnung der Analysen geschah unter Zugrundelegung der im Ostwald'schen Lehrbuch der allgemeinen Chemie angegebenen Atomgewichtszahlen mit Hülfe der fünfstelligen Logarithmentafeln von Wittstein. Die Menge der gefundenen Stoffe wurde auf tausend Theile frisches Fleisch bezogen, da vom physiologischen Standpunkte aus der ganze, frische, wasserhaltige Muskel als ein einheitliches Ganzes betrachtet werden muss. Es wurden jedoch ausserdem auch noch die Zahlen bezogen auf 100 Theile Trockensubstanz angegeben, um eine direkte Vergleichung mit einigen in der Litteratur, vorhandenen auf diese Weise berechneten Analysen zu ermöglichen. Aus demselben Grunde wurden die Analysenresultate ausser in der richtigeren Berechnung auf die Elemente auch auf die Oxyde (K_2O, Na_2O etc.) angegeben, da die bisherigen Analysen in der Literatur sich stets auf Oxyde berechnet vorfinden.

Unter Trockensubstanz wurde die nicht entfettete verstanden, da ja das Fett wenigstens zum grössten Theil mit einen integrirenden Bestandtheil des Muskels vorstellt.

1) Schulz, l. c. pag. 556.

Analysen der einzelnen Fleischsorten.

1. Menschenfleisch.

Die untersuchten Muskeln stammten vom Oberschenkel eines Selbstmörders und wurden noch am Sterbetage in Arbeit genommen. Die Trockensubstanz wurde zu 27,47% vom frischen Muskel gefunden. Die Analysenergebnisse sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frische Muskeln.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,2032	0,8018	0,1436	0,0755	0,2110	2,0439	1,4445	0,3813	0,2181	0,7125	2,0616
II.	3,2006	0,7968	0,1503	0,0741	0,2122	2,0245	1,4206	0,3844	0,2195	0,6890	2,0988
Mittel	3,2019	0,7993	0,1470	0,0748	0,2116	2,0342	1,4326	0,3829	0,2188	0,7008	2,0757

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frische Muskeln.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	3,8581	1,0799	0,2053	0,1056	0,3512	4,6783	3,3065	0,8725	0,4993	0,7125	2,0616
II.	3,8549	1,0732	0,2147	0,1040	0,3515	4,6343	3,2519	0,8800	0,5024	0,6890	2,0988
Mittel	3,8565	1,0766	0,2100	0,1048	0,3514	4,6563	3,2792	0,8763	0,5009	0,7008	2,0757

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,1663	0,2910	0,0523	0,0275	0,0768	0,7441	0,5259	0,1388	0,0794	0,2594	0,7506
II.	1,1654	0,2901	0,0547	0,0270	0,0773	0,7371	0,5172	0,1400	0,0799	0,2509	0,7645
Mittel	1,1659	0,2906	0,0535	0,0273	0,0771	0,7406	0,5216	0,1394	0,0797	0,2552	0,7576

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockene Muskeln.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,4047	0,3934	0,0747	0,0385	0,1279	1,7034	1,2039	0,3177	0,1818	0,2594	0,7506
II.	1,4036	0,3908	0,0782	0,0379	0.1280	1,6873	1,1840	0,3204	0,1829	0,2509	0,7645
Mittel	1,4042	0,3921	0,0765	0,0382	0,1280	1,6955	1,1940	0,3191	0,1824	0,2552	0,7576

Analytische Belege.

497,0 frische Muskeln ergaben 136,5 Trockensubstanz = 27,47 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 60,2 frische Muskeln gaben 0,4900 Alkalichloride und 1,1969 Kaliumplatinchlorid

= 0,1928 K = 3,2032 ‰ K
= 0,2325 K_2O = 3,8581 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,1663 % K
= 1,4047 „ K_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

= 0,0483 Na = 0,8018 ‰ Na
= 0,0650 Na_2O = 1,0800 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2919 % Na
= 0,3934 „ Na_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

Alkalien II. 55,9 frische Muskeln gaben 0,4540 Alkalichloride und 1,1105 Kaliumplatinchlorid

= 0,1789 K = 3,2006 ‰ K
= 0,2155 K_2O = 3,8549 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,1654 % K
= 1,4036 „ K_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

= 0,0561 Na = 0,7968 ‰ Na
= 0,0600 Na_2O = 1,0732 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2901 % Na
= 0,3908 „ Na_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

Eisen I. 14,820 trockenes Fleisch = 53,96 frisches Fleisch gaben 0,0209 Ferriphosphat

= 0,0078 Fe = 0,1436 ‰ Fe
= 0,0111 Fe_2O_3 = 0,2052 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0523 % Fe
= 0,0747 „ Fe_2O_3 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Eisen II. 14,230 trockenes Fleisch = 51,812 frisches Fleisch gaben 0,0210 Ferriphosphat

= 0,0078 Fe = 0,1503 ‰ Fe
= 0,0111 Fe_2O_3 = 0,2147 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0547 % Fe
= 0,0782 „ Fe_2O_3 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Calcium I. 14,820 trockenes Fleisch = 53,96 frisches Fleisch gaben 0,0057 Aetzkalk

= 0,00407 Ca = 0,0755 ‰ Ca
= 0,0057 CaO = 0,1056 „ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0275 % Ca
= 0,03846 „ CaO } bezogen auf trockenes Fleisch.

Calcium II. 14,530 trockenes Fleisch = 52,905 frisches Fleisch gaben 0,0055 CaO

= 0,00393 Ca = 0,0741 ‰ Ca
= 0,0055 CaO = 0,1400 „ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0270 % Ca
= 0,0379 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 14,23 trockenes Fleisch = 51,812 frisches Fleisch gaben 0,0502 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0110 Mg = 0,2110 ‰ Mg
= 0,0182 MgO = 0,3512 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0768 % Mg
= 0,1279 „ MgO } bezogen auf trockenes Fleisch.

Magnesium II. 14,53 trockenes Fleisch = 51,812 frisches Fleisch gaben 0,0513 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0112 Mg = 0,2122 ‰ Mg
= 0,0186 MgO = 0,3515 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0773 % Mg
= 0,1280 „ MgO } bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus den Phosphaten I. Von 52,1 frisches Fleisch der Wasserauszug gab 0,2702 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0753 P = 1,4445 ‰ P
= 0,1722 P_2O_5 = 3,3065 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5259 % P
= 1,2039 „ P_2O_5 } auf trockenes Fleisch bezogen.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 54,7 frischem Fleisch ergab 0,2790 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0777 P = 1,4206 ‰ P
= 0,1779 P_2O_5 = 3,2518 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5172 % P
= 1,1840 „ P_2O_5 } auf trockenes Fleisch bezogen.

Phosphor aus dem Lecithin I. Aus dem alkoholischen Auszug von 52,1 frischem Fleisch wurden erhalten 0,0713 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0199 P = 0,3813 ‰ P
= 0,0455 P_2O_5 = 0,8725 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1388 % P
= 0,3177 „ P_2O_5 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus dem Lecithin II. Aus dem Alkoholauszug von 54,7 frischem Fleisch wurden 0,0755 Magnesiumpyrophosphat erhalten

= 0,0210 P = 0,3844 ‰ P
= 0,0481 P_2O_5 = 0,8800 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1400 % P
= 0,3204 „ P_2O_5 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus dem Nuclein I. Aus mit Wasser und Alkohol erschöpften 52,1 frischem Fleisch wurden erhalten 0,0408 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0114 P = 0,2181 ‰ P
= 0,0260 P_2O_5 = 0,4993 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0794 % P
= 0,1818 „ P_2O_5 } auf trockenes Fleisch bezogen.

Phosphor aus dem Nuclein II. Aus mit Wasser und Alkohol erschöpften 54,7 frischem Fleisch wurden 0,0431 Magnesiumpyrophosphat erhalten

= 0,0120 P = 0,2195 ‰ P
= 0,0275 P_2O_5 = 0,5024 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0799 % P
= 0,1829 „ P_2O_5 } auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor I. 15,01 trockenes Fleisch = 54,652 frisches Fleisch gaben 0,1575 AgCl

= 0,0389 Cl = 0,7125 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2594 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 15,08 trockenes Fleisch = 54,91 frisches Fleisch lieferten 0,1530 AgCl

= 0,0378 Cl = 0,6890 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2509 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,7005 trockenes Fleisch = 6,1916 frisches Fleisch gaben 0,0928 $BaSO_4$

= 0,0128 S = 2,0616 ‰ S auf frisches,
= 0,7506 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,5840 trockenes Fleisch = 5,767 frisches Fleisch gaben 0,0880 Baryumsulfat

= 0,0121 S = 2,0988 ‰ S auf frisches,
= 0,7645 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Analysen der Asche von Menschenfleisch sind veröffentlicht von E. v. Bibra[1]) und von Champion und Pellet[2]). Ausserdem hat Volkmann[3]) Untersuchungen über den Wassergehalt des Fleisches angestellt. Er hat in einer ersten Versuchsreihe durchschnittlich 75,8 % in einer zweiten 78,8 % und in einer dritten Reihe 77 % Wasser gefunden. Bischoff[4]) fand durchschnittlich 75,67 % Wasser.

Die von Bibra und von Champion und Pellet mitgetheilten Analysen sind leider nicht direkt mit den meinigen vergleichbar, da Bibra seine Zahlen nur summarisch auf Chlornatrium, Alkaliphosphate und Erdphosphate angibt, dieselben ausserdem auf 100 Theile Gesammtasche berechnet. Ebenso berechnen Champion und Pellet die Zahlen auf Gesammtasche.

Beide Analysenreihen haben jedoch nur geringen Werth, da sie durch direkte Einäscherung des Fleisches erhalten wurden.

Bibra fand im Fleisch eines Mannes von 30 Jahren 4,39 % Asche, im Fleisch eines Weibes von 36 Jahren 4,80 % Asche und in dieser Asche

	beim Mann	beim Weibe
NaCl	10,30 %	13,44 %
Na_2SO_4	1,72 „	1,86 „
Alkaliphosphate	72,95 „	63,58 „
Erdphosphate	15,03 „	21,12 „

Den Wassergehalt gibt er nur beim Fleisch des Weibes und zwar zu 74,45 % an.

Champion und Pellet geben in 100 Theilen Asche an.

K_2O	Na_2O	CaO	MgO	P_2O_5	Cl
28,0	22,9	2,0	3,1	37,5	8,4.

Sie geben aber ebenso wenig wie bei den gleichzeitig veröffentlichten Analysen von der Asche des Ochsen, Kalbes, zweier Hühner, sowie einiger Seefische die gefundene Menge der Gesammtasche sowie den Wassergehalt des Fleisches an.

---

1) v. Bibra, Archiv f. physiol. Heilkunde, Bd. 4, pag. 569 u. 570.

2) Comptes rendus de l'academie des sciences, T. 83, 1876, pag. 488.

3) A. Wo. Volkmann, Verhandl. d. kgl. sächs. Ges. d. Wissensch., math.-phys. Klasse, Bd. 28, pag. 223.

4) E. Bischoff, Zeitschr. f. rationelle Medicin, 1863, pag. 75.

Den Schwefelgehalt des trocknen Muskels vom Menschen gibt H. Schulz[1]) zu 0,8608 % an.

Schweinefleisch.

Das Fleisch wurde frisch vom Metzger geholt. Bei der Präparation wurde speziell auf möglichste Entfernung jeglicher Fetttheilchen geachtet. Das Trockengewicht des nicht entfetteten Fleisches betrug 27,11 %, das des mit Petroläther entfetteten 19,48% des frischen Fleisches entsprechend 72,89 % Wasser. Es erwies sich die Entfettung des getrockneten und gepulverten Fleisches mit Petroläther deshalb als nothwendig, um ein feineres Pulverisiren zu ermöglichen. Bei der Entfettung mit Petroläther war ein Ausziehen anorganischer Substanzen nicht zu befürchten, da dieselben in Petroläther nicht löslich sind. Nimmt man jedoch Aether, so gehen, wie H. Schulz gefunden hat, z. B. die geringen vorhandenen Mengen von Sulfaten vollständig heraus, was dieser Autor auf die Wirkung des stets in Aether vorhandenen Wassers schiebt. Ausser dem vorher angegebenen kam noch als Grund für die Nothwendigkeit der Entfettung des Schweinefleisches die Thatsache hinzu, dass die behufs Einäscherung zur Chlorbestimmung zugesetzte Calciumnitratlösung die fettige Masse nicht ordentlich durchdringen konnte.

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch, nicht entfettet.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	2,5267	1,5574	0,0576	0,0815	0,2841	2,1268	1,5277	0,3655	0,2336	0,4800	2,0642
II.	2,5502	1,5615	0,0604	0,0796	0,2805	2,1282	1,5270	0,3718	0,2294	0,4887	2,0218
Mittel	2,5385	1,5595	0,0590	0,0806	0,2823	2,1275	1,5274	0,3687	0,2315	0,4844	2,0430

1) l. c. pag. 565.

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch, nicht entfettet.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	3,0432	2,0978	0,0818	0,1141	0,4705	4,8685	3,4970	0,8367	0,5348	0,4800	2,0642
II.	3,0715	2,1032	0,0862	0,1114	0,4646	4,8718	3,4955	0,8512	0,5251	0,4887	2.0218
Mittel	3,0574	2,1005	0,0840	0,1128	0,4676	4,8702	3,4963	0,8440	0,5300	0,4844	2,0430

Berechnet als Elemente auf hundert Theile nicht entfettete Trockensubstanz.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	0,9320	0,5745	0,0213	0,0301	0,1048	0,7845	0,5635	0,1348	0,0862	0,1771	0,7614
II.	0,9406	0,5759	0,0223	0,0294	0,1035	0,7851	0,5633	0,1372	0,0846	0,1802	0,7458
Mittel	0,9363	0,5752	0,0218	0,0298	0,1042	0,7848	0,5634	0,1360	0,0854	0,1787	0,7536

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile nichtentfettete Trockensubstanz.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,1225	0,7738	0,0302	0,0421	0,1735	1,7958	1,2899	0,3086	0,1973	0,1771	0,7614
II.	1,1329	0,7758	0,0318	0,0411	0,1714	1,7970	1,2893	0,3140	0,1937	0,1802	0,7458
Mittel	1,1277	0,7748	0,0310	0,0416	0,1725	1,7964	1,2896	0,3113	0,1955	0,1787	0,7536

Analytische Belege.

Alkalien I. 8,000 trockenes entfettetes Fleisch = 41,065 frisches Fleisch gaben 0,3600 Alkalichloride und 0,644 Kaliumplatinchlorid

= 0,1038 K = 2,5267 ‰ K
= 0,1250 K_2O = 3,0432 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,9320 % K
= 1,1225 „ K_2O } bezogen auf trockenes nicht entfettetes Fleisch.

= 0,0639 Na = 1,5574 ‰ Na
= 0,0861 Na_2O = 2,0978 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,5745 % Na
= 0,7738 „ Na_2O } bezogen auf trockenes nicht entfettetes Fleisch.

Alkalien II. 8,000 trockenes entfettetes Fleisch = 41,065 frisches Fleisch gaben 0,3623 Alkalichloride und 0,6500 Kaliumplatinchlorid
= 0,1047 K = 2,5502 ‰ K
= 0,1261 K_2O = 3,0715 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,9406 % K
= 1,1329 „ K_2O } bezogen auf trockenes nicht entfettetes Fleisch.
= 0,0641 Na = 1,5615 ‰ Na
= 0,08637 Na_2O = 2,1032 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,5759 % Na
= 0,7753 „ Na_2O } bezogen auf trockenes nicht entfettetes Fleisch.

Eisen I. 74,49 frisches Fleisch gaben 0,0115 Ferriphosphat
= 0,0043 Fe = 0,0576 ‰ Fe
= 0,0061 Fe_2O_3 = 0,0818 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0213 % Fe
= 0,0302 „ Fe_2O_3 } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Eisen II. 58,35 frisches Fleisch gaben 0,0095 Ferriphosphat
= 0,0035 Fe = 0,0604 ‰ Fe
= 0 0050 Fe_2O_3 = 0,0862 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0223 % Fe
= 0,0318 „ Fe_2O_3 } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Calcium I. 74,49 frisches Fleisch gaben 0,0085 CaO
= 0,0061 Ca = 0,0815 ‰ Ca
= 0,0114 CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0301 % Ca
= 0,0421 „ CaO } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Calcium II. 58,35 frisches Fleisch gaben 0,0065 CaO
= 0,0046 Ca = 0,0796 ‰ Ca
= 0,0111 CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0294 % Ca
= 0,0411 „ CaO } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Magnesium I. 74,49 frisches Fleisch gaben 0,0967 Magnesiumpyrophosphat
= 0,0212 Mg = 0,2841 ‰ Mg
= 0,0351 MgO = 0,4705 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1048 % Mg
= 0,1735 „ MgO } bezogen auf nicht entfettete Trockensubstanz.

Magnesium II. 58,35 frisches Fleisch gaben 0,0748 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0164 Mg = 0,2805 ‰ Mg
= 0,0271 MgO = 0,4646 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1035 % Mg
= 0,1714 „ MgO } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 60,20 frischem Fleisch lieferte 0,3302 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0920 P = 1,5277 ‰ P
= 0,2105 P_2O_5 = 3,4970 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5635 % P
= 1,2899 „ P_2O_5 } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 60,1 frischem Fleisch lieferte 0,3295 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0918 P = 1,5270 ‰ P
= 0,2101 P_2O_5 = 3,4955 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5633 % P
= 1,2893 „ P_2O_5 } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 60,20 frischem Fleisch lieferte 0,0790 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0220 P = 0,3655 ‰ P
= 0,0504 P_2O_5 = 0,8367 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1348 % P
= 0,3086 „ P_2O_5 } bezogen auf fetthaltige Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 59,55 frischem Fleisch lieferte 0,0795 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0221 P = 0,3718 ‰ P
= 0,0507 P_2O_5 = 0,8512 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1372 % P
= 0,3140 „ P_2O_5 } auf fetthaltige Trockensubstanz bezogen.

Phosphor aus den Nucleinen I. 60,20 mit Wasser und Alkohol extrahirtes frisches Fleisch lieferte 0,0505 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0141 P = 0,2336 ‰ P
= 0,0322 P_2O_5 = 0,5348 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0862 % P
= 0,1973 „ P_2O_5 } auf fetthaltige Trockensubstanz bezogen.

Phosphor aus den Nucleinen II. 60,10 mit Wasser und Alkohol extrahirtes frisches Fleisch lieferte 0,0495 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0138 P = 0,2294 ‰ P
= 0,0316 P_2O_5 = 0,5251 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0846 % P
= 0,1937 „ P_2O_5 } auf fetthaltige Trockensubstanz bezogen.

Chlor I. 48,83 frisches Fleisch gaben 0,0948 Chlorsilber
= 0,0234 Cl = 0,4800 ‰ Cl auf frisches,
= 0,1771 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 44,78 frisches Fleisch gaben 0,0885 Chlorsilber
= 0,0219 Cl = 0,4887 % Cl auf frisches,
= 0,1802 % Cl auf trockenes fetthaltiges Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,6993 trockenes entfettetes Fleisch = 8,7226 frisches Fleisch gaben 0,1309 Baryumsulfat
= 0,0180 S = 2,0642 ‰ S auf frisches,
= 0,7614 % S auf trockenes nicht entfettetes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,4910 trockenes entfettetes Fleisch = 7,6535 frisches Fleisch gaben 0,1125 Baryumsulfat
= 0,0155 S = 2,0219 ‰ S auf frisches,
= 0,7458 % S auf nicht entfettetes trockenes Fleisch bezogen.

Trockensubstanz I. 98,3 frisches Fleisch gaben 26,65 trockenes nicht entfettetes = 27,11 % Trockensubstanz.

Trockensubstanz II. 98,3 frisches Fleisch gaben 19,5 entfettete Trockensubstanz = 19,63 % fettfreie Trockensubstanz.

Schweinefleisch ist bislang erst einmal untersucht worden und zwar von Echevarria[1]), dessen Analysenergebnisse auch in Wolf's Aschenanalysen[2]) übernommen sind.

Die gegen die von Echevarria veröffentlichten Ergebnisse zu erhebenden Einwände sind schon in der Einleitung erwähnt.

Den Schwefelgehalt des trockenen nicht entfetteten Schweinefleisches giebt H. Schulz[3]) zu 1,0477 % an.

Rindfleisch.

Das Material war frisches vom Metzger geholtes Beefsteakfleisch. Die Trockensubstanz betrug 24,20 % des frischen Fleisches. Eine andere Portion, die zur nochmaligen Bestimmung des Calciums diente, ergab dagegen nur 21,845 % Trockensubstanz.

---

1) Annal. d. Chemie u. Pharm., Bd. 81, p. 373.
2) Wolf, Aschenanalysen, Berlin 1871, I. Theil, pag. 147.
3) Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 54, pag. 568.

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frische Muskeln.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,7263	0,6730	0,2429	0,0219	0,2508	1,7015	1,2171	0,2827	0,2017	0,5611	1,8704
II.	3,5970	0,6313	0,2502	0,0203	0,2360	1,7013	1,2189	0,2838	0,1986	0,5720	1,8650
Mittel	3,6617	0,6522	0,2466	0,0211	0,2434	1,7014	1,2180	0,2833	0,2002	0,5666	1,8677

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frische Muskeln.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	4,4881	0,9065	0,3469	0,0307	0,4153	3,8946	2,7860	0,6470	0,4616	0,5611	1,8704
II.	4,3329	0,8504	0,3575	0,0285	0,3909	3,8945	2,7901	0,6496	0,4547	0,5720	1,8650
Mittel	4,4105	0,8785	0,3522	0,0296	0,4031	3,8944	2,7881	0,6483	0,4582	0,5666	1,8677

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,5399	0,2781	0,1004	0,0091	0,1036	0,7031	0,5030	0,1168	0,0833	0,2319	0,7730
II.	1,5001	0,2609	0,1034	0,0084	0,0975	0,7148	0,5154	0,1173	0,0821	0,2364	0,7707
Mittel	1,5200	0,2695	0,1019	0,0088	0,1006	0,7090	0,5092	0,1171	0,0827	0,2342	0,7719

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockene Muskeln.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,8547	0,3746	0,1434	0,0127	0,1717	1,6094	1,1530	0,2685	0,1879	0,2319	0,7730
II.	1,8323	0,3514	0,1477	0,0118	0,1615	1,6092	1,1513	0,2674	0,1905	0,2364	0,7707
Mittel	1,8435	0,3630	0,1456	0,0123	0,1666	1,6093	1,1522	0,2680	0,1892	0,2342	0,7719

Analytische Belege.

Trockensubstanz I. 224,6 frisches Fleisch gaben 54,35 Trockensubstanz = 24,20 % Trockensubstanz.

Trockensubstanz II. 104,02 frisches Fleisch gaben 22,73 Trockensubstanz = 21,85 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 49,15 frisches Fleisch gaben 0,4330 Alkalichloride und 1,1368 Kaliumplatinchlorid

= 0,1831 K = 3,7263 ‰ K
= 0,2206 K_2O = 4,4881 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,5399 % K
= 1,8547 „ K_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

= 0,0331 Na = 0,6730 ‰ Na
= 0,0446 Na_2O = 0,9065 „ Na_2O } auf frisches Fleisch bezogen.

= 0,2781 % Na
= 0,3746 „ Na_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

Alkalien II. 48,00 frisches Fleisch gaben 0,4060 Alkalichloride und 1,0718 Kaliumplatinchlorid

= 0,1727 K = 3,5970 ‰ K
= 0,2080 K_2O = 4,3329 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,5001 % K
= 1,8323 „ K_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

= 0,0303 Na = 0,6313 ‰ Na
= 0,0408 Na_2O = 0,8504 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2609 % Na
= 0,3514 „ Na_2O } bezogen auf trockenes Fleisch.

Eisen I. 79,85 frisches Fleisch gaben 0,0523 Ferriphosphat

= 0,0194 Fe = 0,2429 ‰ Fe
= 0,0277 Fe_2O_3 = 0,3469 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1004 % Fe
= 0,1434 „ Fe_2O_3 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Eisen II. 68,90 frisches Fleisch gaben 0,0465 Ferriphosphat

= 0,0172 Fe = 0,2502 ‰ Fe
= 0,0246 Fe_2O_3 = 0,3575 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1034 % Fe
= 0,1477 „ Fe_2O_3 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Calcium I. Das aus 82,15 frischem Fleisch erhaltene Calciumoxyd verbrauchte 0,9 ccm $^1/_{10}$ Normalsalzsäure

= 0,0018 Ca = 0,0219 ‰ Ca
= 0,0025 CaO = 0,0307 „ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0091 % Ca
= 0,0127 „ CaO } bezogen auf trockenes Fleisch.

Calcium II. Das aus 68,90 frischem Fleisch erhaltene Calciumoxyd verbrauchte 0,7 cm^3 1/10 Normalsalzsäure

= 0,0014 Ca = 0,0203 ‰ Ca
= 0,0020 CaO = 0,0285 „ CaO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0084 % Ca
= 0,0118 „ CaO
} bezogen auf trockenes Fleisch.

Magnesium I. 79,85 frisches Fleisch gaben 0,0915 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0200 Mg = 0,2508 ‰ Mg
= 0,0332 MgO = 0,4153 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1036 % Mg
= 0,1717 „ MgO
} bezogen auf trockenes Fleisch.

Magnesium II. 68,90 frisches Fleisch gaben, 0,0743 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0163 Mg = 0,2360 ‰ Mg
= 0,0269 MgO = 0,3909 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0975 % Mg
= 0,1615 „ MgO
} bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus den Phosphaten I. Aus dem wässerigen Auszug von 77,35 frischem Fleisch wurden 0,3380 Magnesiumpyrophosphat erhalten

= 0,0941 P = 1,2171 ‰ P
= 0,2155 P_2O_5 = 2,7860 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5030 % P
= 1,1513 „ P_2O_5
} bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus den Phosphaten II. Aus dem wässerigen Auszug von 73,90 frischem Fleisch wurden erhalten 0,3234 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0901 P = 1,2189 ‰ P
= 0,2062 P_2O_5 = 2,7901 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5154 % P
= 1,1530 „ P_2O_5
} bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus dem Lecithin I. Aus dem alkoholischen Auszug von 77,35 frischem Fleisch wurden erhalten 0,0785 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0219 P = 0,2827 ‰ P
= 0,0501 P_2O_5 = 0,6470 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1168 % P
= 0,2674 „ P_2O_5
} bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus dem Lecithin II. Aus dem Alkoholauszug von 73,90 frischem Fleisch wurden erhalten 0,0753 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0210 P = 0,2838 ‰ P
= 0,0490 P_2O_5 = 0,6496 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1173 % P
= 0,2685 „ P_2O_5
} bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus den Nucleinen I. Aus 73,90 frischem Fleisch, das mit Wasser und Alkohol erschöpft war, wurde erhalten 0,0527 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0147 P = 0,1986 ‰ P
= 0,0336 P_2O_5 = 0,4547 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0821 % P
= 0,1879 „ P_2O_5 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Phosphor aus den Nucleinen II. Aus dem mit Wasser und Alkohol extrahirten Rückstand von 77,35 frischem Fleisch wurden 0,0560 Magnesiumpyrophosphat erhalten

= 0,0156 P = 0,2017 ‰ P
= 0,0357 P_2O_5 = 0,4616 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0833 % P
= 0,1905 „ P_2O_5 } bezogen auf trockenes Fleisch.

Chlor I. 12,920 trockenes Fleisch = 53,39 frisches Fleisch mit Calciumnitrat eingeäschert lieferten einen wässerigen Auszug, der bei der Titration 8,45 cm^3 $^1/_{10}$ Normalsilberlösung bis zur Endreaction mit Kaliumchromat verbrauchte

= 0,0300 Cl = 0,5611 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2319 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 12,00 trockenes Fleisch = 49,59 frisches Fleisch auf dieselbe Art behandelt verbrauchten 8,0 cm^3 $^1/_{10}$ Normalsilberlösung

= 0,0284 Cl = 0,5720 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2319 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,5920 trockenes Fleisch = 6,5789 frisches Fleisch lieferten 0,0892 Baryumsulfat

= 0,0123 S = 1,865 ‰ S auf frisches,
= 0,7707 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,4592 trockenes Fleisch = 6,0301 frisches Fleisch lieferten 0,0820 Baryumsulfat

= 0,0113 S = 1,8704 ‰ S auf frisches,
= 0,7730 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Zwei ausführliche einwandfreie Analysen von Rindfleischasche hat Bunge[1]) mitgetheilt. Er fand in 1000 Theilen frischem

	fettfreien Rindfleisch	fettreichen Rindfleisch
K_2O	4,654	4,160
Na_2O	0,770	0,811

1) Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. 9, pag. 60.

	fettfreien Rindfleisch	fettreichen Rindfleisch
CaO	0,086	0,072
MgO	0,412	0,381
Fe_2O_3	0,057	
P_2O_5	4,674	4,580
Cl	0,672	0,709
S		2,211

Vergleicht man die Bunge'schen Zahlen mit den von mir gefundenen, so ergiebt sich im Allgemeinen eine ziemliche Uebereinstimmung. Bei der Bestimmung des Schwefels gibt Bunge leider nicht an, ob er das erhaltene Baryumsulfat durch Ausziehen mit Salzsäure oder durch Umschmelzen mit Alkalicarbonat gereinigt hat. Im ersteren Falle wäre die höhere Zahl gegenüber der von mir nach der Klason'schen Methode gefundenen zu erklären. Nach der von Hammarsten verbesserten Methode eingeäschert lieferten mir zwei Proben 2,442 ‰ S und 2,432 ‰ S. Das Baryumsulfat wurde hierbei durch Auskochen mit verdünnter Salzsäure gereinigt.

Analytische Belege:

1) 20,00 frisches Fleisch gaben 0,3550 $BaSO_4$ = 0,0488 S = 2,442 ‰ S.
2) 20,11 „ „ „ 0,3555 „ = 0,0490 „ = 2,432 „ „

Auffallend war dagegen die Differenz in dem Kalkgehalt des Fleisches. Bunge fand 0,086 ‰ und 0,072 ‰ CaO, während meine beiden Analysen 0,0307 ‰ und 0,0285 ‰ CaO ergaben. Vergleicht man hiermit nun noch die weiter unten mitgetheilten Resultate von Kalbfleisch (durchschnittlich 0,1998 ‰ CaO), so erscheint die Differenz noch grösser. Ich bestimmte daher den Kalk noch einmal in einer Portion anderen Rindfleisches und erhielt aus 32,121 frischem Rindfleisch 0,0022 CaO = 0,0685 ‰ CaO. Es ergiebt sich aus allen diesen Analysen, dass der Kalkgehalt im Rindfleisch ziemlich grossen Schwankungen unterworfen ist.

Aschenanalysen vom Rindfleisch sind ausserdem noch veröffentlicht von Champion und Pellet[1]). Diese Analysen sind jedoch wie die übrigen von denselben Autoren gemachten ebenfalls auf 100 Theile Gesammtasche berechnet und daher mit den meinigen nicht vergleichbar. Interessant jedoch sind sie deshalb, weil

1) Comptes rendus, Bd. 83, pag. 488.

dieselben Chemiker auch Kalbfleisch untersuchten und dabei ebenfalls für letzteres einen höheren Werth von Kalk, als beim Ochsen angeben, obgleich die Differenz dort nicht so gross ist. Sie fanden in 100 Theilen Asche vom Ochsenfleisch 1,3 CaO und vom Kalbfleisch 1,95 CaO.

In Wolf's Aschenanalysen finden sich noch zwei Analysen von Rindfleischasche, ebenfalls berechnet auf 100 Theile Gesammtasche. Die erste ist von Stölzel[1]) publicirt und gibt 1,88 % CaO an (berechtnet auf Gesammtasche nach Abzug der gefundenen Kohlensäure; in der Orginalarbeit ist auf Rohasche berechnet und daher 1,73 % CaO angegeben). Die zweite Analyse ist von Wolf nicht mit Quellenangabe versehen, sie gibt 0,91 % CaO an, also auch einen grossen Unterschied gegen die Analyse von Stölzel, während die beiden Analysen in den übrigen Angaben ziemlich übereinstimmen.

Endlich findet sich noch eine Analyse des Rindfleisches von Enderlin[2]) in der auf Gesammtasche berechnet 45,1 % Natriumphosphat und 45,94 % Alkalichlorid (!) angegeben werden. Der Schwefelgehalt des trocknen Rindfleisches wurde von Schulz[3]) zu 0,8642 % bestimmt.

Kalbfleisch.

Dasselbe war vom Metzger geholt. Die Trockensubstanz wurde zu 24,61 % vom frischen Fleisch bestimmt. Die Analysenresultate wurden in folgenden Tabellen zusammengestellt:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,8078	0,8674	0,0880	0,1517	0,3046	2,2315	1,4750	0,4567	0,2998	0,6731	2,2820
II.	3,7933	0,8514	0,0874	0,1371	0,3041	2,1624	1,4432	0,3875	0,3317	0,6717	2,2352
Mittel	3,8006	0,8594	0,0877	0,1444	0,3044	2,1970	1,4591	0,4221	0,3158	0,6724	2,2586

1) Liebig's Annalen, Bd. 77, pag. 261.

2) Annalen d. Chemie u. Pharm., Bd. 50, pag. 65.

3) l. c. pag. 568.

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	4,5864	1,1684	0,1256	0,2076	0,5045	5,1081	3,3763	1,0455	0,6863	0,6731	2,2820
II.	4,5687	1,1468	0,1248	0,1920	0,5037	4,9500	3,3036	0,8871	0,7593	0,6717	2,2352
Mittel	4,5776	1,1576	0,1252	0,1998	0,5041	5,0291	3,3400	0,9663	0,7228	0,6724	2,2586

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,5414	0,3525	0,0357	0,0616	0,1238	0,9067	0,5993	0,1856	0,1218	0,2735	0,9273
II.	1,5474	0,3459	0,0355	0,0557	0,1236	0,8788	0,5865	0,1575	0,1348	0,2730	0,9083
Mittel	1,5444	0,3492	0,0356	0,0587	0,1237	0,8928	9,5929	0,1716	0,1283	0,2733	0,9178

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,8637	0,4748	0,0511	0,0843	0,2050	2,0757	1,3720	0,4248	0,2789	0,2735	0,9273
II.	1,8565	0,4660	0,0507	0,0780	0,2047	2,0115	1,3424	0,3605	0,3086	0,2730	0,9083
Mittel	1,8601	0,4704	0,0509	0,0812	0,2049	2,0437	1,3572	0,3927	0,2938	0,2733	0,9178

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 550,20 frisches Fleisch gaben 135,40 Trockensubstanz = 24,61 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 12,080 trockenes Fleisch = 49,09 frisches Fleisch gaben 0,4643 Alkalichloride und 1,1602 Kaliumplatinchlorid

= 0,1869 K = 3,8078 ‰ K
= 0,2251 K_2O = 4,5864 „ K_2O } auf frisches Fleisch bezogen.

= 1,5474 % K
= 1,8637 „ K_2O } auf Trockensubstanz bezogen.

= 0,0426 Na = 0,8674 ‰ Na
= 0,0574 Na_2O = 1,1684 „ Na_2O } auf frisches Fleisch bezogen.
= 0,3525 % Na
= 0,4748 „ Na_2O } auf Trockensubstanz bezogen.

Alkalien II. 12,200 trockenes Fleisch = 49,575 frisches Fleisch gaben 0,4655 Alkalichloride und 1,1672 Kaliumplatinchlorid

= 0,1880 K = 3,7933 ‰ K
= 0,2265 K_2O = 4,5687 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 1,5414 % K
= 1,8565 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.
= 0,0422 Na = 0,8514 ‰ Na
= 0,0569 Na_2O = 1,1468 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,3459 % Na
= 0,4660 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 14,940 trockenes Fleisch = 60,71 frisches Fleisch gaben 0,0144 Ferriphosphat

= 0,0053 Fe = 0,0880 ‰ Fe
= 0,0076 Fe_2O_3 = 0,1256 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0357 % Fe
= 0,0511 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 14,83 trockenes Fleisch = 60,26 frisches Fleisch gaben 0,0142 Ferriphosphat

= 0,0053 Fe = 0,0874 ‰ Fe
= 0,0075 Fe_2O_3 = 0,1248 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0355 % Fe
= 0,0507 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 14,94 trockenes Fleisch = 60,71 frisches Fleisch gaben 0,0126 CaO

= 0,0090 Ca = 0,1517 ‰ Ca
= 0,2076 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0616 % Ca
= 0,0843 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 15,00 trockenes Fleisch = 60,95 frisches Fleisch gaben 0,0117 Aetzkalk

= 0,0084 Ca = 0,1371 ‰ Ca
= 0,1920 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0557 % Ca
= 0,0780 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 14,94 trockenes Fleisch = 60,71 frisches Fleisch gaben 0,0845 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0185 Mg = 0,3046 ‰ Mg
= 0,0306 MgO = 0,5045 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1238 % Mg
= 0,2050 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 15,00 trockenes Fleisch = 60,95 frisches Fleisch gaben 0,0847 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0189 Mg = 0,3041 ‰ Mg
= 0,0307 MgO = 0,5037 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1236 % Mg
= 0,2047 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 49,7 frischem Fleisch lieferte 0,2632 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0733 P = 1,4750 ‰ P
= 0,1679 P_2O_5 = 3,3763 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5993 % P
= 1,3720 „ P_2O_5 } auf trockenes Fleisch bezogen.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 53,40 frischem Fleisch lieferte 0,2767 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0771 P = 1,4432 ‰ P
= 0,1764 P_2O_5 = 3,3036 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5865 % P
= 0,3424 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 49,70 frischem Fleisch lieferte 0,0815 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0227 P = 0,4567 ‰ P
= 0,0520 P_2O_5 = 1,0455 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1856 % P
= 0,4248 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 53,40. frischem Fleisch lieferte 0,0743 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0207 P = 0,3875 ‰ P
= 0,0474 P_2O_5 = 0,8871 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1575 % P
= 0,3605 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der mit Wasser und Alkohol extrahirte Rückstand von 49,70 frischem Fleisch lieferte 0,0535 $Mg_2P_2O_7$

= 0,0149 P = 0,2998 ‰ P
= 0,0341 P_2O_5 = 0,6863 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1218 % P
= 0,2789 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Ausziehen mit Alkohol und Wasser verbleibende Rückstand von 53,40 frischem Fleisch lieferte 0,0636 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0177 P = 0,3317 ‰ P
= 0,0406 P_2O_5 = 0,7593 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1348 % P
= 0,3086 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 12,05 trockenes Fleisch = 48,965 frisches Fleisch gaben 0,1333 Chlorsilber
= 0,0330 Cl = 0,6731 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2735 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 12,21 trockenes Fleisch = 49,615 frisches Fleisch gaben 0,1348 Chlorsilber
= 0,0333 Cl = 0,6717 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2730 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,6020 trockenes Fleisch = 6,5097 frisches Fleisch gaben 0,1080 Baryumsulfat
= 0,0149 S = 2,2820 ‰ S auf frisches,
= 0,9273 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,5871 trockenes Fleisch = 6,4493 frisches Fleisch gaben 0,1048 Baryumsulfat
= 0,0144 S = 2,2350 ‰ S auf frisches,
= 0,9083 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Aschenanalysen von Kalbfleisch sind bislang von Staffel[1]) und von Champion und Pellet[2]) veröffentlicht. Bei beiden Analysen ist die Asche durch direktes Einäschern gewonnen und die Resultate daher nicht genau. Ueber den Kalkgehalt des Kalbfleisches gegenüber demjenigen des Rindfleisches ist schon bei der Besprechung des letzteren die Rede gewesen.

Den Schwefelgehalt des trocknen Kalbfleisches gibt Schulz[3]) zu 0,9694 % an.

Hirschfleisch.

Das Material stammte von einem am Tage vorher erlegten Hirsch. Die Trockensubstanz wurde zu 24,73 % vom frischen Fleisch bestimmt.

Tabellarisch zusammengestellte Analysenresultate:

---

1) Wolf's Aschenanalysen, I. Theil, pag. 147.
2) l. c. pag. 488.
3) l. c. pag. 568.

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,4116	0,7068	0,1206	0,0973	0,2857	2,4821	1,7967	0,4267	0,2585	0,4051	2,1107
II.	3,3074	0,7016	0,0884	0,0945	0,2955	2,4897	1,7967	0,4140	0,2790	0,4045	2,1014
Mittel	3,3595	0,7042	0,1045	0,0959	0,2906	2,4859	1,7967	0,4205	0,2688	0,4048	2,1061

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	4,1090	0,9520	0,1723	0,1363	0,4731	5,6830	4,1128	0,9772	0,5930	0,4051	2,1107
II.	3,9835	0,9449	0,1263	0,1323	0,4894	5.6989	4,1127	0,9476	0,6386	0,4045	2,1014
Mittel	4,0463	0,9489	0,1493	0,1343	0,4813	5,6910	4,1128	0,9624	0,6158	0,4048	2,1061

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,3796	0,2858	0,0488	0,0394	0,1155	1,0037	0,7266	0,1726	0,1045	0,1638	0,8536
II.	1,3375	0,2837	0,0357	0,0382	0,1195	1,0068	0,7266	0,1674	0,1128	0,1636	0,8498
Mittel	1,3586	0,2848	0,0423	0,0388	0,1175	1,0053	0,7266	0,1700	0,1087	0,1637	0,8517

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,6617	0,3850	0,0697	0,0551	0,1913	2,2982	1,6632	0,3952	0,2398	0,1638	0,8536
II.	1,6109	0,3921	0,0511	0,0535	0,1979	2,3046	1,6632	0,3832	0,2582	0,1636	0,8498
Mittel	1,6363	0,3886	0,0604	0,0543	0,1946	2,3014	1,6632	0,3892	0,2490	0,1637	0,8517

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 248,70 frisches Fleisch gaben 61,50 Trockensubstanz = 24,73 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 41,95 frisches Fleisch gaben 0,3480 Alkalichloride und 0,8883 Kaliumplatinchlorid

= 0,1431 K = 3,4116 ‰ K
= 0,1724 K_2O = 4,1090 „ K_2O } auf frisches Fleisch bezogen.

= 1,3796 % K
= 1,6617 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0297 Na = 0,7086 ‰ Na
= 0,0399 Na_2O = 0,9520 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2858 % Na
= 0,3850 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 45,40 frisches Fleisch gaben 0,3670 Alkalichloride und 0,9320 Kaliumplatinchlorid

= 0,1502 K = 3,3074 ‰ K
= 0,1809 K_2O = 3,9835 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,3375 % K
= 1,6109 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0319 Na = 0,7016 ‰ Na
= 0,0429 Na_2O = 0,9449 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2837 % Na
= 0,3821 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 15,97 trockenes Fleisch = 64,567 frisches Fleisch gaben 0,0210 Ferriphosphat

= 0,0078 Fe = 0,1206 ‰ Fe
= 0,0111 Fe_2O_3 = 0,1723 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0488 % Fe
= 0,0697 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 16,08 trockenes Fleisch = 65,027 frisches Fleisch gaben 0,0155 Ferriphosphat

= 0,0057 Fe = 0,0884 ‰ Fe
= 0,0082 Fe_2O_3 = 0,1263 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0357 % Fe
= 0,0511 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 15,97 trockenes Fleisch = 64,567 frisches Fleisch gaben 0,0088 Aetzkalk

= 0,0063 Ca = 0,0973 ‰ Ca
= 0,0136 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0394 % Ca
= 0,0551 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 16,08 trockenes Fleisch = 65,027 frisches Fleisch gaben 0,0086 Aetzkalk

= 0,0061 Ca = 0,0945 ‰ Ca
= 0,1323 ‰ CaO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0382 % Ca
= 0,0535 „ CaO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 15,97 trockenes Fleisch = 64,567 frisches Fleisch gaben 0,0843 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0185 Mg = 0,2857 ‰ Mg
= 0,0306 MgO = 0,4731 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1155 % Mg
= 0,1913 „ MgO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 16,08 trockenes Fleisch = 65,027 frisches Fleisch gaben 0,0878 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0192 Mg = 0,2955 ‰ Mg
= 0,0318 MgO = 0,4894 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1195 % Mg
= 0,1979 „ MgO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 67,2 frischem Fleisch lieferte 0,4335 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1207 P = 1,7967 ‰ P
= 0,2764 P_2O_5 = 4,1128 „ P_2O_5
} auf frisches Fleisch bezogen.

= 0,7266 % P
= 1,6632 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 61,9 frischem Fleisch lieferte 0,3993 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1112 P = 1,7967 ‰ P
= 0,2546 P_2O_5 = 4,1127 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,7266 % P
= 1,6632 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 67,2 frischem Fleisch lieferte 0,1030 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0287 P = 0,4269 ‰ P
= 0,0657 P_2O_5 = 0,9772 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1726 % P
= 0,3952 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 61,9 frischem Fleisch lieferte 0,0920 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0256 P = 0,4140 ‰ P
= 0,0587 P_2O_5 = 0,9476 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1674 % P
= 0,3832 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Extrahiren mit Alkohol und Wasser verbleibende Rückstand von 67,2 frischem Fleisch lieferte 0,0625 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0174 P = 0,2585 ‰ P
= 0,0398 P_2O_5 = 0,5930 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1045 % P
= 0,2398 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol verbleibende Rückstand von 61,9 frischem Fleisch lieferte 0,0620 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0173 P = 0,2790 ‰ P
= 0,0395 P_2O_5 = 0,6386 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1128 % P
= 0,2582 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 16,15 trockenes Fleisch = 65,309 frisches Fleisch gaben 0,1070 Chlorsilber

= 0,0265 Cl = 0,4051 ‰ Cl auf frisches,
= 0,1638 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 15,60 trockenes Fleisch = 63,084 frisches Fleisch gaben 0,1032 Chlorsilber

= 0,0255 Cl = 0,4045 ‰ Cl auf frisches,
= 0,1636 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,3585 trockenes Fleisch = 5,4936 frisches Fleisch gaben 0,0853 Baryumsulfat

= 0,0117 S = 2,1107 ‰ S auf frisches,
= 0,8536 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,3500 trockenes Fleisch = 5,4593 frisches Fleisch gaben 0,0834 Baryumsulfat

= 0,0115 S = 2,1014 ‰ S auf frisches,
= 0,8498 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Hirschfleisch ist bislang noch nicht auf seine Aschenbestandtheile untersucht. Als nahe verwandt mit dem Hirsch wurde von Bibra[1]) Rehfleisch untersucht.

Schulz[2]) fand in Dammhirschfleisch 0,9272 % Schwefel.

---

1) l. c. pag. 570.
2) l. c. pag. 568.

Kaninchenfleisch.

Das untersuchte Fleisch stammte von der Oberschenkel- und Rückenmuskulatur zweier ausgewachsener Kaninchen. Die Trockensubstanz wurde zu 23,17 % vom frischen Muskel bestimmt. Die folgenden Tabellen verzeichnen die Analysenresultate:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,9764	0,4497	0,0505	0,1759	0,2903	2,5706	2,0764	0,2981	0,1961	0,5121	1,9319
II.	3,9857	0,4654	0,0569	0,1904	0,2834	2,4916	2,0198	0,2954	0,1764	0,5100	2,0515
Mittel	3,9811	0,4576	0,0537	0,1832	0,2869	2,5311	2,0581	0,2967	0,1863	0,5111	1,9917

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	4,7893	0,6057	0,0721	0,2462	0,4809	5,8859	4,7530	0,6840	0,4489	0,5121	1,9319
II.	4,8005	0,6269	0,0813	0,2665	0,4693	5,7024	4,6235	0,6761	0,4028	0,5100	2,0515
Mittel	4,7949	0,6663	0,0767	0,2564	0,4751	5,7942	4,6883	0,6801	0,4259	0,5111	1,9917

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,7159	0,1940	0,0218	0,0759	0,1253	1,1092	0,8960	0,1286	0,0846	0,2210	0,8853
II.	1,7199	0,2008	0,0248	0,0821	0,1226	1,0752	0,8716	0,1275	0,0761	0,2201	0,8146
Mittel	1,7179	0,1974	0,0233	0,0790	0,1240	1,0922	0,8838	0,1281	0,0804	0,2206	0,8500

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	2,0666	0,2614	0,0311	0,1063	0,2075	2,5398	2,0510	0,2951	0,1937	0,2210	0,8853
II.	2,0715	0,2705	0,0351	0,1150	0,2025	2,4606	1,9951	0,2917	0,1738	0,2201	0,8146
Mittel	2,0691	0,2660	0,0331	0,1107	0,2050	2,5003	2,0231	0,2934	0,1838	0,2206	0,8500

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 584,05 frisches Fleisch gaben 135,35 Trockensubstanz = 23,17 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,3010 Alkalichloride und 0,8520 Kaliumplatinchlorid

= 0,1373 K = 3,9764 ‰ K
= 0,1653 K_2O = 4,7893 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,7159 % K
= 2,0666 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0155 Na = 0,4497 ‰ Na
= 0,0209 Na_2O = 0,6057 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1940 % Na
= 0,2614 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,3030 Alkalichloride und 0,8540 Kaliumplatinchlorid

= 0,1376 K = 3,9857 ‰ K
= 0,1657 K_2O = 4,8005 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,7199 % K
= 2,0715 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0161 Na = 0,4654 ‰ Na
= 0,0216 Na_2O = 0,6269 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2008 % Na
= 0,2705 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0047 Ferriphosphat

= 0,0017 Fe = 0,0505 ‰ Fe
= 0,0025 Fe_2O_3 = 0,0721 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0218 % Fe
= 0,0311 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0053 Ferriphosphat

= 0,0020 Fe = 0,0569 ‰ Fe
= 0,0028 Fe_2O_3 = 0,0813 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0246 % Fe
= 0,0351 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0085 Aetzkalk

= 0,0061 Ca = 0,1759 ‰ Ca
= 0,2462 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0759 % Ca
= 0,1063 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0092 Aetzkalk

= 0,0066 Ca = 0,1904 ‰ Ca
= 0,2665 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch

= 0,0822 % Ca
= 0,1150 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0458 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0100 Mg = 0,2903 ‰ Mg
= 0,0166 MgO = 0,4809 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1253 % Mg
= 0,2075 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0447 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0098 Mg = 0,2834 ‰ Mg
= 0,0162 MgO = 0,4693 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1226 % Mg
= 0,2025 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 42,32 frischem Fleisch lieferte 0,3155 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0879 P = 2,0764 ‰ P
= 0,2012 P_2O_5 = 4,7530 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,8960 % P
= 2,0510 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 44,32 frischem Fleisch lieferte 0,3214 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0895 P = 2,0198 ‰ P
= 0,2049 P_2O_5 = 4,6235 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,8716 % P
= 1,9951 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 42,32 frischem Fleisch lieferte 0,0454 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0127 P = 0,2981 ‰ P
= 0,0289 P_2O_9 = 0,6840 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1286 % P
= 0,2951 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 44,32 frischem Fleisch lieferte 0,0470 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0131 P = 0,2954 ‰ P
= 0,0300 P_2O_5 = 0,6761 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1275 % P
= 0,2917 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 42,32 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0298 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0083 P = 0,1961 ‰ P
= 0,0190 P_2O_5 = 0,4489 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0846 % P
= 0,1937 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 44,32 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0280 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0080 P = 0,1764 ‰ P
= 0,0179 P_2O_5 = 0,4028 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch
= 0,0761 % P
= 0,1738 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0715 Chlorsilber

= 0,0177 Cl = 0,5121 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2210 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 8,000 trockenes Fleisch = 34,521 frisches Fleisch lieferten 0,0712 Chlorsilber

= 0,0176 Cl = 0,5100 ‰ auf frisches,
= 0,2201 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,9470 trockenes Fleisch = 8,4016 frisches Fleisch lieferten 0,1180 Baryumsulfat

= 0,0162 S = 1,9319 ‰ S auf frisches,
= 0,8146 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,4730 trockenes Fleisch = 6,3561 frisches Fleisch lieferten 0,0948 Baryumsulfat

= 0,0130 S = 2,0515 ‰ S auf frisches,
= 0,8853 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Hundefleisch.

Es wurde die Oberschenkel- und Rückenmuskulatur eines jungen Hundes verarbeitet. Der Trockenrückstand des frischen Fleisches wurde zu 23,58 % gefunden. Die Analysenresultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,2802	0,9372	0,0459	0,0674	0,2354	2,2208	1,4967	0,4794	0,2447	0,8030	2,2663
II.	3,2290	0,9489	0,0448	0,0695	0,2386	2,2483	1,5320	0,4810	0,2353	0,8074	2,2807
Mittel	3,2546	0,9431	0,0454	0,0685	0,2370	2,2346	1,5144	0,4802	0,2400	0,8052	2,2735

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	3,9507	1,2624	0,0656	0,0943	0,3899	5,0837	3,4260	1,0975	0,5602	0,8030	2,2603
II.	3,8890	1,2781	0,0640	0,0973	0,3952	5,1465	3,5068	1,1011	0,5386	0,8074	2,2807
Mittel	3,9199	1,2702	0,0648	0,0958	0,3926	5,1156	3,4669	1,0993	0,5494	0,8052	2,2735

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,3695	0,3975	0,0195	0,0286	0,0998	0,9419	0,6348	0,2033	0,1038	0,3406	0,9612
II.	1,4661	0,4024	0,0190	0,0295	0,1012	0,9536	0,6498	0,2040	0,0998	0,3424	0,9673
Mittel	1,4178	0,4000	0,0193	0,0291	0,1005	0,9478	0,6423	0,2037	0,1018	0,3415	0,9643

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,6756	0,5479	0,0278	0,0400	0,1654	2,1561	1,4530	0,4655	0,2376	0,3406	0,9612
II.	1,6494	0,5421	0,0272	0,0412	0,1634	2,1827	1,4873	0,4670	0,2284	0,3424	0,9673
Mittel	1,6625	0,5450	0,0275	0,0406	0,1646	2,1695	1,4702	0,4663	0,2330	0,3415	0,9643

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 506,48 frisches Fleisch gaben 119,42 Trockensubstanz = 23,58 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,2928 Alkalichloride und 0,6908 Kaliumplatinchlorid

= 0,1113 K = 3,2802 ‰ K
= 0,1341 K_2O = 3,9507 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,3912 % K
= 1,6756 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0318 Na = 0,9372 ‰ Na
= 0,0428 Na_2O = 1,2624 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,3975 % Na
= 0,5479 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,2905 Alkalichloride und 0,6800 Kaliumplatinchlorid

= 0,1095 K = 3,2290 ‰ K
= 0,1320 K_2O = 3,8890 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,3695 % K
= 1,6494 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0322 Na = 0,9489 ‰ Na
= 0,0434 Na_2O = 1,2781 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,4024 % Na
= 0,5421 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,0042 Ferriphosphat

= 0,0016 Fe = 0,0459 ‰ Fe
= 0,0022 Fe_2O_3 = 0,0656 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0195 % Fe
= 0,0278 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,0042 Ferriphosphat

= 0,0015 Fe = 0,0448 ‰ Fe
= 0,0022 Fe_2O_3 = 0,0640 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0190 % Fe
= 0,0272 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,0032 Aetzkalk

= 0,0023 Ca = 0,0674 ‰ Ca
= 0,0943 ‰ Ca } bezogen auf frische Substanz.

= 0,0286 % Ca
= 0,0400 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,0033 Aetzkalk

= 0,0024 Ca = 0,0695 ‰ Ca
= 0,0973 ‰ CaO } bezogen auf frische Substanz.

= 0,0295 % Ca
= 0,0412 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,0365 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0080 Mg = 0,2354 ‰ Mg
= 0,0132 MgO = 0,3899 „ MgO } bezogen auf frische Substanz.

= 0,0998 % Mg
= 0,1654 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,0370 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0081 Mg = 0,2386 ‰ Mg
= 0,0134 MgO = 0,3952 „ MgO } bezogen auf frische Substanz.

= 0,1012 % Mg
= 0,1638 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 47,23 frischem Fleisch lieferte 0,2538 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0707 P = 1,4967 ‰ P
= 0,1618 P_2O_5 = 3,4260 „ P_2O_5 } bezogen auf frische Substanz.

= 0,6348 % P
= 1,4530 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 53,27 frischem Fleisch gab 0,2930 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0816 P = 1,5320 ‰ P
= 0,1868 P_2O_5 = 3,5068 „ P_2O_5 } bezogen auf frische Substanz.

= 0,6498 % P
= 1,4873 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 47,23 frischem Fleisch lieferte 0,0813 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0226 P = 0,4794 ‰ P
= 0,0518 P_2O_5 = 1,0975 „ P_2O_5 } bezogen auf frische Substanz.
= 0,2033 % P
= 0,4655 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 53,27 frischem Fleisch lieferte 0,0920 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0256 P = 0,4810 ‰ P
= 0,0587 P_2O_5 = 1,1011 „ P_2O_5 } bezogen auf frische Substanz.
= 0,2040 % P
= 0,4670 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 47,23 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0415 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0116 P = 0,2447 ‰ P
= 0,0265 P_2O_5 = 0,5602 „ P_2O_5 } bezogen auf frische Substanz.
= 0,1038 % P
= 0,2376 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 53,27 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0450 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0125 P = 0,2353 ‰ P
= 0,0287 P_2O_5 = 0,5386 „ P_2O_5 } bezogen auf frische Substanz.
= 0,1000 % P
= 0,2284 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,1102 Chlorsilber

= 0,0272 Cl = 0,8030 ‰ Cl auf frisches,
= 0,3406 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 8,000 trockenes Fleisch = 33,93 frisches Fleisch gaben 0,1108 Chlorsilber

= 0,2740 Cl = 0,8074 ‰ Cl auf frisches,
= 0,3424 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,4268 trockenes Fleisch = 6,0513 frisches Fleisch lieferten 0,0997 Baryumsulfat

= 0,0137 S = 2,2663 ‰ S auf frisches,
= 0,9612 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,5045 trockenes Fleisch = 6,3810 frisches Fleisch lieferten 0,1058 Baryumsulfat

= 0,0146 S = 2,2807 ‰ S auf frisches,
= 0,9673 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Katzenfleisch.

Verarbeitet wurde die Oberschenkel- und Rückenmuskulatur von zwei frisch getöteten ausgewachsenen Katzen. Die Trockensubstanz der frischen Muskeln betrug 24,86%. Die Analysenresultate folgen in nachstehenden Tabellen:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,8032	0,7377	0,0985	0,0844	0,2832	2,0108	1,5407	0,2972	0,1729	0,5557	2,2346
II.	3,8533	0,7201	0,0865	0,0848	0,2894	2,0205	1,5386	0,2830	0,1989	0,5667	2,1416
Mittel	3,8283	0,7289	0,0925	0,0846	0,2863	2,0157	1,5397	0,2901	0,1859	0,5662	2,1881

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	4,5805	0,9937	0,1404	0,1182	0,4691	4,6029	3,5268	0,6802	0,3959	0,5557	2,2346
II.	4,5354	0,9478	0,1236	0,1187	0,4793	4,6249	3,5219	0,6478	0,4552	0,5667	2,1416
Mittel	4,5580	0,9708	0,1320	0,1185	0,4742	4,6135	3,5244	0,6640	0,4251	0,5662	2,1881

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,5294	0,2967	0,0396	0,0340	0,1139	0,8087	0,6196	0,1195	0,0696	0,2235	0,8986
II.	1,5857	0,2896	0,0348	0,0341	0,1164	0,8125	0,6187	0,1138	0,0800	0,2279	0,8612
Mittel	1,5576	0,2932	0,0372	0,0341	0,1152	0,8106	0,6192	0,1166	0,0748	0,2257	0,8748

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,8420	0,3996	0,0564	0,0475	0,1886	1,8510	1,4183	0,2735	0,1592	0,2235	0,8986
II.	1,8239	0,3812	0,0497	0,0477	0,1928	1,8599	1,4163	0,2605	0,1831	0,2279	0,8612
Mittel	1,8330	0,3904	0,0531	0,0476	0,1907	1,8555	1,4173	0,2670	0,1712	0,2257	0,8749

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 712,60 frisches Fleisch gaben 177,20 Trockensubstanz = 24,863 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 12,70 trockenes Fleisch = 51,072 frisches Fleisch gaben 0,4658 Alkalichloride und 1,2056 Kaliumplatinchlorid

= 0,1942 K = 3,8032 ‰ K
= 0,2339 K_2O = 4,5805 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,5294 % K
= 1,8420 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0377 Na = 0,7377 ‰ Na
= 0,0508 Na_2O = 0,9937 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2967 % Na
= 0,3996 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 11,95 trockenes Fleisch = 48,056 frisches Fleisch gaben 0,4307 Alkalichloride und 1,1232 Kaliumplatinchlorid

= 0,1810 K = 3,8533 ‰ K
= 0,2180 K_2O = 4,5354 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,5857 % K
= 1,8239 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0338 Na = 0,7201 ‰ Na
= 0,0455 Na_2O = 0,9478 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2896 % Na
= 0,3812 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 12,20 trockenes Fleisch = 49,06 frisches Fleisch gaben 0,0130 Ferriphosphat

= 0,0048 Fe = 0,0985 ‰ Fe
= 0,0069 Fe_2O_3 = 0,1404 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0396 % Fe
= 0,0564 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 11,94 trockenes Fleisch = 48,016 frisches Fleisch gaben 0,0112 Ferriphosphat

= 0,0042 Fe = 0,0865 ‰ Fe
= 0,0059 Fe_2O_3 = 0,1236 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0348 % Fe
= 0,0497 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 12,20 trockenes Fleisch = 49,06 frisches Fleisch gaben 0,0058 Aetzkalk

= 0,0041 Ca = 0,0844 ‰ Ca
= 0,1182 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0340 % Ca
= 0,0475 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 11,94 trockenes Fleisch = 48,016 frisches Fleisch gaben 0,0057 Aetzkalk

= 0,0041 Ca = 0,0848 ‰ Ca
= 0,1187 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0341 % Ca
= 0,0477 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 12,20 trockenes Fleisch = 49,06 frisches Fleisch gaben 0,0635 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0139 Mg = 0,2832 ‰ Mg
= 0,0230 MgO = 0,4691 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1139 % Mg
= 0,1886 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 11,94 trockenes Fleisch = 48,016 frisches Fleisch gaben 0,0635 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0139 Mg = 0,2894 ‰ Mg
= 0,0230 MgO = 0,4793 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1164 % Mg
= 0,1928 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug aus 58,30 frischem Fleisch lieferte 0,3225 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0898 P = 1,5407 ‰ P
= 0,2056 P_2O_5 = 3,5268 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,6196 % P
= 1,4183 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 59,05 frischem Fleisch lieferte 0,3262 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0909 P = 1,5386 ‰ P
= 0,2080 P_2O_5 = 3,5219 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,6187 % P
= 1,4163 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 58,30 frischem Fleisch lieferte 0,0622 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0173 P = 0,2972 ‰ P
= 0,0397 P_2O_5 = 0,6802 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1195 % P
= 0,2735 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 59,05 frischem Fleisch lieferte 0,0600 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0167 P = 0,2830 ‰ P
= 0,0383 P_2O_5 = 0,6478 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1138 % P
= 0,2605 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol verbleibende Rückstand von 58,30 frischem Fleisch lieferte 0,0362 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0101 P = 0,1729 ‰ P
= 0,0231 P_2O_5 = 0,3959 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0696 % P
= 0,1592 „ P_2O_5 } auf trockenes Fleisch bezogen.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 59,80 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0427 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0119 P = 0,1989 ‰ P
= 0,0272 P_2P_5 = 0,4552 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0800 % P
= 0,1831 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 12,37 trockenes Fleisch = 49,745 frisches Fleisch lieferten 0,0118 Chlorsilber

= 0,0276 Cl = 0,5557 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2235 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 12,02 trockenes Fleisch = 48,338 frisches Fleisch lieferten 0,1108 Chlorsilber

= 0,0274 Cl = 0,5667 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2279 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,3470 trockenes Fleisch = 5,417 frisches Fleisch lieferten 0,0880 Baryumsulfat

= 0,0121 S = 2,2345 ‰ S auf frisches,
= 0,8986 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,5173 trockenes Fleisch = 6,1019 frisches Fleisch lieferten 0,0950 Baryumsulfat

= 0,0131 S = 2,1415 ‰ S auf frisches,
= 0,8612 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Die Asche von Katzenfleisch wurde von v. Bibra[1]) untersucht, der zwei Analysen veröffentlicht.

Der Schwefelgehalt des trockenen Katzenfleisches wurde von Schulz[2]) zu 1,0112 % gefunden.

Hühnerfleisch.

Verarbeitet wurde die Brust- und Oberschenkelmuskulatur eines frisch geschlachteten Huhnes.

Die Trockensubstanz wurde zu 31,62 % vom frischen Fleisch bestimmt. Die Analysenresultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	4,6364	0,9474	0,0903	0,0904	0,3495	2,4523	1,9370	0,2590	0,2563	0,6138	2,9192
II.	4,6609	0,9546	0,0962	0,1197	0,3931	2,7114	2,1415	0,2406	0,3293	0,5903	2,9212
Mittel	4,6487	0,9510	0,0933	0,1051	0,3713	2,5819	2,0393	0,2498	0,2928	0,6021	2,9202

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	5,5841	1,2752	0,1290	0,1265	0,5788	5,6136	4,4340	0,5929	0,5867	0,6138	2,9192
II.	5,6136	1,2858	0,1374	0,1676	0,6510	5,9859	4,6814	0,5508	0,7537	0,5903	2,9212
Mittel	5,5989	1,2805	0,1332	0,1471	0,6149	5,8013	4,5582	0,5729	0,6702	0,6021	2,9202

1) l. c. pap. 569.

2) l. c. pag. 568.

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,4661	0,2996	0,0286	0,0286	0,1105	0,7754	0,6125	0,0819	0,0810	0,1941	0,9231
II.	1,4739	0,3019	0,0304	0,0379	0,1243	0,8574	0,6772	0,0761	0,1041	0,1867	0,9237
Mittel	1,4700	0,3008	0,0295	0,0333	0,1174	0,8164	0,6449	0,0790	0,0926	0,1904	0,9234

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	1,7658	0,4034	0,0408	0,0400	0,1830	1,7751	1,4021	0,1875	0,1855	0,1941	0,9231
II.	1,7752	0,4066	0,0434	0,0530	0,2059	1,8929	1,4804	0,1742	0,2383	0,1867	0,9237
Mittel	1,7705	0,4050	0,0421	0,0465	0,1945	1,8341	1,4413	0,1809	0,2119	0,1904	0,9234

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 300,00 frisches Fleisch gaben 94,87 Trockensubstanz = 31,62 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,3554 Alkalichloride und 0,9100 Kaliumplatinchlorid

= 0,1466 K = 4,6364 ‰ K
= 0,1766 K_2O = 5,5841 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,4661 % K
= 1,7658 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0300 Na = 0,9474 ‰ Na
= 0,0403 Na_2O = 1,2752 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,2996 % Na
= 0,4034 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,3575 Alkalichloride und 0,9148 Kaliumplatinchlorid

= 0,1508 K = 4,6609 ‰ K
= 0,1775 K_2O = 5,6136 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,4739 % K
= 1,7752 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0302 Na = 0,9546 ‰ Na
= 0,0407 Na_2O = 1,2858 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,3019 % Na
= 0,4066 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,0077 Ferriphosphat

= 0,0029 Fe = 0,0903 ‰ Fe
= 0,0041 Fe_2O_3 = 0,1290 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0286 % Fe
= 0,0408 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,0082 Ferriphosphat

= 0,0030 Fe = 0,0962 ‰ Fe
= 0,0043 Fe_2O_3 = 0,1374 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0304 % Fe
= 0,0434 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,0040 Aetzkalk

= 0,0029 Ca = 0,0904 ‰ Ca
= 0,1265 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0286 % Ca
= 0,0400 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,0053 Aetzkalk

= 0,0039 Ca = 0,1197 ‰ Ca
= 0,1676 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0379 % Ca
= 0,0530 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,0505 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0111 Mg = 0,3495 ‰ Mg
= 0,0183 MgO = 0,5788 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1105 % Mg
= 0,1830 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 10,000 trockenes Fleisch = 31,62 frisches Fleisch gaben 0,0568 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0124 Mg = 0,3931 ‰ Mg
= 0,0206 MgO = 0,6510 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1243 % Mg
= 0,2059 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 41,08 frischem Fleisch gab 0,2857 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0796 P = 1,9370 ‰ P
= 0,1822 P_2O_5 = 4,4340 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,6125 % P
= 1,4021 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 39,59 frischem Fleisch lieferte 0,2907 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0849 P = 2,1415 ‰ P
= 0,1853 P_2O_5 = 4,6814 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,6772 % P
= 1,4804 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 41,08 frischem Fleisch lieferte 0,0382 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0106 P = 0,2590 ‰ P
= 0,0244 P_2O_5 = 0,5929 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0819 % P
= 1,1875 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 39,59 frischem Fleisch lieferte 0,0342 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0095 P = 0,2406 ‰ P
= 0,0218 P_2P_5 = 0,5508 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0761 % P
= 0,1742 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Ausziehen mit Wasser und Alkohol verbleibende Rückstand von 41,08 frischem Fleisch lieferte 0,0378 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0105 P = 0,2563 ‰ P
= 0,0241 P_2O_5 = 0,5867 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0810 % P
= 0,1855 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Das nach dem Ausziehen mit Wasser und Alkohol von 39,59 frischem Fleisch zurückbleibende lieferte 0,0468 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0130 P = 0,3293 ‰ P
= 0,0298 P_2O_5 = 0,7537 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1041 % P
= 0,2383 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 10,000 trockenes Fleisch = 31,623 frisches Fleisch lieferten 0,0785 Chlorsilber

= 0,0194 Cl = 0,6138 ‰ Cl auf frisches,
= 0,1941 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 10,000 trockenes Fleisch = 31,623 frisches Fleisch lieferten 0,0755 Chlorsilber

= 0,0187 Cl = 0,5903 ‰ Cl auf frisches,

= 0,1867 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,2785 trockenes Fleisch = 4,0429 frisches Fleisch lieferten 0,0858 Baryumsulfat

= 0,0118 S = 2,9192 ‰ S auf frisches,

= 0,9231 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,3893 trockenes Fleisch = 4,3932 frisches Fleisch lieferten 0,0933 Baryumsulfat

= 0,0128 S = 2,9212 ‰ auf frisches,

= 0,9237 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Hühnerfleisch ist mehrmals auf seine Aschenbestandtheile hin untersucht, zuerst von v. Bibra[1]), der 3 Hühnerfleischaschen veröffentlicht hat, zu denen dasselbe zu bemerken ist, wie zu den anderen früher erwähnten Analysen desselben Autors.

Ueber die Phosphate der Hühnerfleischasche gibt Liebig[2]) an, dass dieselben zum Theil aus einbasischem Salz bestehen, im Gegensatz zu den Phosphaten der Fleischaschen von anderen Thieren, die nur zwei- und dreibasische Salze enthalten. Auch Champion und Pellet[3]) haben 2 Analysen von Hühnerfleischasche bekannt gegeben.

Froschfleisch.

Es wurden 50 Grasfrösche (Rana esculenta) getötet und die Oberschenkelmuskulatur verarbeitet. Die Trockensubstanz der frischen Muskeln wurde zu 18,38 % gefunden. Die Analysenresultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,0966	0,5561	0,0662	0,1557	0,2419	1,8078	1,4952	0,1931	0,1195	0,4057	1,6152
II.	3,0627	0,5485	0,0584	0,1575	0,2287	1,9161	1,5512	0,2209	0,1440	0,3903	1,6507
Mittel	3,0797	0,5523	0,0623	0,1566	0,2353	1,8620	1,5232	0,2070	0,1318	0,4025	1,6330

1) l. c. pag. 573.

2) Annalen d. Chemie u. Pharm., Bd. 62, pag. 334.

3) Comptes rendus, Bd. 83, pag. 488.

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	3,7296	0,7499	0,0946	0,2179	0,4007	4,1380	3,4226	0,4419	0,2735	0,4057	1,6152
II.	3,6888	0,7387	0,0835	0,2206	0,3788	4,3860	3,5507	0,5057	0,3296	0,3993	1,6507
Mittel	3,7092	0,7443	0,0891	0,2693	0,3893	4,2621	3,4867	0,4738	0,3016	0,4025	1,6330

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,6848	0,3025	0,0360	0,0847	0,1316	0,9835	0,8135	0,1050	0,0650	0,2208	0,8788
II.	1,6664	0,2984	0,0318	0,0857	0,1244	1,0425	0,8440	0,1202	0,0783	0,2172	0,8981
Mittel	1,6756	0,3005	0,0339	0,0852	0,1280	1,0130	0,8288	0,1126	0,0717	0,2190	0,8835

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	2,0292	0,4075	0,0515	0,1186	0,2180	2,2514	1,8622	0,2404	0,1488	0,2208	0,8788
II.	2,0070	0,4019	0,0361	0,1200	0,2061	2,3864	1,9319	0,2752	0,1793	0,2172	0,8981
Mittel	2,0181	0,4047	0,0438	0,1193	0,2121	2,3190	1,8971	0,2578	0,1641	0,2190	0,8835

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 487,88 frisches Fleisch gaben 89,67 Trockensubstanz = 18,38 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,2785 Alkalichloride und 0,7320 Kaliumplatinchlorid

= 0,1179 K = 3,0966 ‰ K
= 0,1420 K_2O = 3,7296 „ K_2O
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,6848 % K
= 2,0292 „ K_2O
} bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0212 Na = 0,5561 ‰ Na
= 0,0285 Na_2O = 0,7499 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,3025 % Na
= 0,4075 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,2753 Alkalichloride und 0,7240 Kaliumplatinchlorid

= 0,1166 K = 3,0627 ‰ K
= 0,1405 K_2O = 3,6888 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 1,6664 % K
= 2,0070 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.
= 0,0209 Na = 0,5484 ‰ Na
= 0,0281 Na_2O = 0,7387 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,2484 % Na
= 0,4019 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0068 Ferriphosphat

= 0,0025 Fe = 0,0662 ‰ Fe
= 0,0036 Fe_2O_3 = 0,0946 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0360 % Fe
= 0,0515 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0060 Ferriphosphat

= 0,0022 Fe = 0,0584 ‰ Fe
= 0,0032 Fe_2O_3 = 0,0834 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0318 % Fe
= 0,0361 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0083 Aetzkalk

= 0,0059 Ca = 0,1557 ‰ Ca
= 0,2179 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0847 % Ca
= 0,1186 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0084 Aetzkalk

= 0,0060 Ca = 0,1575 ‰ Ca
= 0,2206 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0857 % Ca
= 0,1200 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0421 Magnesiumprophosphat

= 0,0092 Mg = 0,2419 ‰ Mg
= 0,0153 MgO = 0,4007 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1316 % Mg
= 0,2180 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0398 Magnesiumpyyrophosphat

= 0,0087 Mg = 0,2287 ‰ Mg
= 0,0144 MgO = 0,3788 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1244 % Mg
= 0,2061 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 41,26 frischem Fleisch lieferte 0,2215 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0617 P = 1,4952 ‰ P
= 0,1412 P_2O_5 = 3,4226 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,8135 % P
= 1,8622 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 41,98 frischem Fleisch lieferte 0,2338 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0651 P = 1,5512 ‰ P
= 0,1491 P_2O_5 = 3,5507 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,8440 % P
= 1,9319 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 41,26 frischem Fleisch lieferte 0,0286 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0080 P = 0,1931 ‰ P
= 0,0182 P_2O_5 = 0,4419 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch
= 0,1050 % P
= 0,2404 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 41,98 frischem Fleisch lieferte 0,0333 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0093 P = 0,2209 ‰ P
= 0,0212 P_2O_5 = 0,5057 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1202 % P
= 0,2752 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Ausziehen mit Wasser und Alkohol erhaltene Rückstand von 42,26 frischem Fleisch lieferte 0,0177 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0049 P = 0,1195 ‰ P
= 0,0113 P_2O_5 = 0,2735 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0650 % P
= 0,1488 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 41,98 frischem Fleisch erhaltene Rückstand lieferte 0,0217 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0060 P = 0,1440 ‰ P
= 0,0138 P_2O_5 = 0,3296 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0783 % P
= 0,1793 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0625 Chlorsilber

= 0,0155 Cl = 0,4057 ‰ Cl auf frisches
= 0,2208 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 7,000 trockenes Fleisch = 38,086 frisches Fleisch gaben 0,0615 Chlorsilber

= 0,0152 Cl = 0,3993 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2172 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,6357 trockenes = 8,8994 frisches Fleisch gaben 0,1045 Baryumsulfat

= 0,0144 S = 1,6152 ‰ S auf frisches,
= 0,8788 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,3523 trockenes = 7,3577 frisches Fleisch gaben 0,0883 Baryumsulfat

= 0,0121 S = 1,6507 ‰ S auf frisches,
= 0,8981 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Froschfleischasche wurde nur einmal und zwar von v. Bibra [1]) untersucht.

Schellfischfleisch.

Das Untersuchungsmaterial stammte von Schellfischen, die so frisch, als sie erhalten werden konnten, auf dem Markte gekauft wurden. Da in dem ersten Schellfisch, den ich untersuchte, so aussergewöhnlich viel Chlor enthalten war (2,6636 ‰), so untersuchte ich noch einen anderen, fand aber auch darin sehr viel Chlor (2,1549 ‰). Daraus, dass zwei verschiedene Exemplare zu den beiden Bestimmungen genommen wurden, die verschieden grosse Mengen Seesalz infiltrirt enthielten, erklärt sich die grosse

1) l. c. pag. 574.

Differenz in den Werthen für Chlor. Die Annahme, dass ein Theil des Chlors thatsächlich auf Seesalz zu rechnen ist, drängt sich auf, wenn man den Chlor- und Natriumgehalt der beiden Fische, Hecht und Schellfisch vergleicht. Es war mir leider nicht möglich ganz frische Seefische zu untersuchen, während Hecht und Aal selbstverständlich lebend gekauft und direkt vor der Untersuchung getötet wurden. Die Trockensubstanz vom Schellfischfleisch wurde zu 19,36 % bestimmt.

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	3,3394	0,9919	0,0543	0,2291	0,1668	1,2897	1,0997	0,0982	0,0918	2,1549	2,2490
II.	3,3502	0,9893	0,0615	0,2113	0,1672	1,4461	1,1949	0,1554	0,0958	2,6636	2,2078
Mittel	3,3448	0,9906	0,0579	0,2202	0,1670	1,3679	1,1473	0,1268	0,0938	2,4093	2,2284

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	4,0221	1,3361	0,0776	0,3208	0,4380	2,9517	2,5167	0,2248	0,2102	2,1549	2,2490
II.	4,0350	1,3326	0,0879	0,2959	0,4390	3,3102	2,7351	0,3558	0,2193	2,6636	2,2078
Mittel	4,0286	1,3344	0,0828	0,3084	0,4385	3,1300	2,6259	0,2903	0,2148	2,4093	2,2284

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,7253	0,5125	0,0281	0,1184	0,0862	0,6662	0,5681	0,0507	0,0474	1,1133	1,1622
II.	1,7308	0,5111	0,0318	0,1092	0,0864	0,7471	0,6173	0,0803	0,0495	1,3761	1,1406
Mittel	1,7281	0,5118	0,0300	0,1138	0,0863	0,7067	0,5927	0,0655	0,0485	1,2447	1,1514

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	2,0780	0,6903	0,0401	0,1657	0,2263	1,5249	1,3002	0,1161	0,1086	1,1133	1,1622
II.	2,0846	0,6885	0,0454	0,1529	0,2268	1,7102	1,4131	0,1838	0,1133	1,3761	1,1406
Mittel	2,0813	0,6894	0,0428	0,1593	0,2266	1,6177	1,3567	0,1500	0,1110	1,2447	1,1514

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 207,17 frisches Fleisch gab 40,1 Trockensubstanz = 19,36 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 7,000 trockenes Fleisch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,3212 Alkalichloride und 0,7496 Kaliumplatinchlorid

= 0,1208 K = 3,3394 ‰ K
= 0,1455 K_2O = 4,0221 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,7253 % K
= 2,0780 ‰ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0359 Na = 0,9919 ‰ Na
= 0,0483 Na_2O = 1,3361 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5125 % Na
= 0,6903 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 7,000 trockenes Fleisch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,3217 Alkalichloride und 0,7520 Kaliumplatinchlorid

= 0,1212 K = 3,3502 ‰ K
= 0,1459 K_2O = 4,0350 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 1,7308 % K
= 2,0846 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

= 0,0358 Na = 0,9893 ‰ Na
= 0,0482 Na_2O = 1,3326 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,5111 % Na
= 0,6885 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 7,000 trockenes Fleisch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,0053 Ferriphosphat

= 0,0020 Fe = 0,0543 ‰ Fe
= 0,0028 Fe_2O_3 = 0,0776 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0281 % Fe
= 0,0401 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 7,000 trockenes Fleisch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,0060 Ferriphosphat

= 0,0022 Fe = 0,0615 ‰ Fe
= 0,0032 Fe_2O_3 = 0,0879 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0318 % Fe
= 0,0454 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 7,000 trockenes Fleisch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,0116 Aetzkalk

= 0,0083 Ca = 0,2291 ‰ Ca
= 0,3208 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1184 % Ca
= 0,1657 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 7,000 trockenes Fleisch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,0107 Aetzkalk

= 0,0076 Ca = 0,2113 ‰ Ca
= 0,2959 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1092 % Ca
= 0,1529 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 7,000 trockenes Flelsch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,0437 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0096 Mg = 0,1668 ‰ Mg
= 0,0158 MgO = 0,4380 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0862 % Mg
= 0,2263 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 7,000 trockenes Fleisch = 36,165 frisches Fleisch gab 0,0438 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0096 Mg = 0,1672 ‰ Mg
= 0,0159 MgO = 0,4400 „ MgO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0864 /o Mg
= 0,2268 „ MgO } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 100,7 frischem Fleisch lieferte 0,3975 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1107 P = 1,0997 ‰ P
= 0,2534 P_2O_5 = 2,5167 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,5681 % P
= 1,3002 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,4290 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1195 P = 1,1949 /oo P
= 0,2735 P_2O_5 = 2,7351 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,6173 % P
= 1,4131 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 100,7 frischem Fleisch lieferte 0,0355 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0099 P = 0,0989 ‰ P
= 0,0225 P_2O_5 = 0,2248 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0507 % P
= 0,0116 „ P_2O_5 = 0,1161 % P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,0558 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0155 P = 0,1554 ‰ P
= 0,0356 P_2O_5 = 0,3558 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0803 % P
= 0,1838 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 100,7 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0332 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0092 P = 0,0918 ‰ P
= 0,0212 P_2O_5 = 0,2102 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0474 % P
= 0,1086 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahieren mit Wasser und Alkohol von 100,0 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0344 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0096 P = 0,0958 ‰ P
= 0,0219 P_2O_5 = 0,2193 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0495 % P
= 0,1133 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 105,5 frisches Fleisch lieferte 0,9195 Chlorsilber
= 0,2273 Cl = 2,1549 ‰ Cl auf frisches,
= 1,1133 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 52,77 frisches Fleisch lieferte 0,5685 Chlorsilber
= 0,1406 Cl = 2,6636 ‰ Cl auf frisches,
= 1,3761 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,2853 trockenes Fleisch = 6,6403 frisches Fleisch gab 0,1086 Baryumsulfat
= 0,0149 S = 2,2496 ‰ S auf frisches,
= 1,1622 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,3880 trockenes Fleisch = 7,1710 frisches Fleisch lieferte 0,1151 Baryumsulfat
= 0,0158 S = 2,2078 ‰ S auf frisches,
= 1,1406 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Die Asche von Seefischen wurde im Jahre 1876 von Champion und Pellet[1]) untersucht, aus deren Analysen man nur das Vorkommen bedeutend grösserer Quantitäten von Kalk gegenüber denjenigen in dem Fleisch der anderen von ihnen untersuchten Thieren entnehmen kann. In König's[2]) „Nahrungs- und Genussmittel" ist eine Aschenanalyse angegeben, die unter Zugrundelegung des an demselben Ort angegebenen Wassergehalts von 80,97 % des frischen Schellfischfleisches und eines Aschengehaltes des trocknen Schellfischfleisches von 11,26 % auf tausend Theile frisches Fleisch berechnet folgende Zahlen ergiebt:

K_2O	Na_2O	CaO	MgO	P_2O_5	Cl.
2,0306	5,3566	0,4976	0,2788	2,0100	5,5910.

Aus diesen Daten muss man schliessen, dass der in der Versuchsstation zu Münster untersuchte Schellfisch noch mehr mit Seesalz verunreinigt war, als der von mir analysirte. Die geringere Menge von Phosphorsäure, die dort gefunden wurde, erklärt sich dadurch, dass das Fleisch ohne Zusatz von Alkalien oder alkalischen Erden eingeäschert wurde. Wenigstens erwähnt König keinen solchen Zusatz bei der Veraschung, während er die Zubereitung des Fleisches vor dem Veraschen genau beschreibt.

Aalfleisch.

Verarbeitet wurde die Rückenmuskulatur von zwei grossen Aalen.

Wegen des vielen eingelagerten Fettes konnte das Fleisch weder im Trockenschrank noch im Exsikkator trocken erhalten werden. Es wurde daher nach dem oberflächlichen Trocknen bei 100° erst mit Petroläther vom Fett befreit und dann vollends getrocknet. Es fanden sich 21,82 % Fett und 15,08 % fettfreie Trockensubstanz bezogen auf frisches Fleisch, resp. 63,1 % Wasser im frischen Fleisch.

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 229,1 frisches Fleisch lieferte 50,0 Fett = 21,82 % Fett und 34,55 fettfreie Trockensubstanz = 15,08 % fettfreie Trockensubstanz.

---

1) Comptes rendus, Bd. 83, pag. 488.

2) J. König, Die menschlichen Nahrungs- u. Genussmittel. Berlin 1880. II. Theil, pag. 153.

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	2,4054	0,2979	0,0509	0,3902	0,1777	1,7672	1,4622	0,2089	0,0961	0,3511	1,3876
II.	2,4049	0,3378	0,0579	0,3924	0,1787	1,7723	1,4751	0.1964	0,1008	0,3384	1,3106
Mittel	2,4052	0,3179	0,0544	0,3913	0,1782	1,7698	1,4687	0,2027	0,0985	0,3448	1,3491

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	2,8972	0,4012	0,0728	0,5463	0,2943	4,0453	3,3471	0,4782	0,2200	0,3511	1,3876
II.	2,8965	0,4551	0,0827	0,5493	0,2959	4,0568	3,3765	0,4495	0,2308	0,3384	1,3106
Mittel	2,8968	0,4282	0,0778	0,5478	0,2951	4,0511	3,3618	0,4639	0,2254	0,3448	1,3491

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes nicht entfettetes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	0,6519	0,0807	0,0138	0,1058	0,0482	0,4789	0,3963	0,0566	0,0260	0,0952	0,3552
II.	0,6518	0,0916	0,0157	0,1063	0,0484	0,4802	0,3997	0,0532	0,0273	0,0917	0,3761
Mittel	0,6519	0,0812	0,0148	0,1061	0,0483	0,4796	0,3980	0,0549	0,0267	0,0935	0,3657

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes nicht entfettetes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	0,7850	0,1087	0,0197	0,1481	0,0797	1,0984	0,9092	0,1296	0,0596	0,0952	0,3552
II.	0,7850	0,1233	0,0224	0,1489	0,0802	1,0994	0,9150	0,1218	0,0626	0,0917	0,3761
Mittel	0,7850	0,1160	0,0261	0,1485	0,0800	1,0989	0,9121	0,1257	0,0611	0,0935	0,3657

Analytische Belege.

Alkalien I. 5,309 trockenes Fleisch = 35,204 frisches Fleisch gaben 0,1880 Alkalichloride und 0,5256 Kaliumplatinchlorid

= 0,0847 K = 2,4054 ‰ K
= 0,1020 K_2O = 2,8972 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,6519 % K
= 0,7850 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.
= 0,0105 Na = 0,2979 ‰ Na
= 0,0141 Na_2O = 0,4012 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0807 % Na
= 0,1087 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 4,906 trockenes Fleisch = 32,532 frisches Fleisch gab 0,1770 Alkalichloride und 0,4856 Kaliumplatinchlorid

= 0,0782 K = 2,4049 ‰ K
= 0,0942 K_2O = 2,8965 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,6518 % K
= 0,7850 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.
= 0,0110 Na = 0,3378 ‰ Na
= 0,0148 Na_2O = 0,4551 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0916 % Na
= 0,1233 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 4,941 trockenes Fleisch = 32,764 frisches Fleisch gab 0,0045 Ferriphosphat

= 0,0017 Fe = 0,0509 ‰ Fe
= 0,0024 Fe_2O_3 = 0,0728 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0138 % Fe
= 0,0197 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 5,024 trockenes Fleisch = 33,315 frisches Fleisch gab 0,0052 Ferriphosphat

= 0,0019 Fe = 0,0579 ‰ Fe
= 0,0028 Fe_2O_3 = 0,0827 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0157 % Fe
= 0,0224 „ Fe_2C_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 4,941 trockenes Fleisch = 32,764 frisches Fleisch gab 0,0179 Aetzkalk

= 0,0128 Ca = 0,3902 ‰ Ca } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,5463 ‰ CaO
= 0,1058 % Ca
= 0,1481 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 5,024 trockenes Fleisch = 33,315 frisches Fleisch gab 0,0183 Aetzkalk

= 0,0131 Ca = 0,3924 ‰ Ca
= 0,5493 ‰ CaO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1063 % Ca
= 0,1489 „ CaO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 4,941 trockenes Fleisch = 32,764 frisches Fleisch gab 0,0266 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0058 Mg = 0,1777 ‰ Mg
= 0,0096 MgO = 0,2943 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0482 % Mg
= 0,0797 „ MgO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 5,024 trockenes Fleisch = 33,315 frisches Fleisch gab 0,0272 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0060 Mg = 0,1787 ‰ Mg
= 0,0099 MgO = 0,2959 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0484 % Mg
= 0,0802 „ MgO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,5250 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1462 P = 1,4622 ‰ P
= 0,3347 P_2O_5 = 3,3471 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,3963 % P
= 0,9092 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,5296 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1475 P = 1,4751 ‰ P
= 0,3377 P_2O_5 = 3,3765 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,3997 % P
= 0,9150 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 100,0 frischem Fleisch lieferte 0,0750 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0209 P = 0,2089 ‰ P
= 0,0478 P_2O_5 = 0,4782 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0566 % P
= 0,1296 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 100,0 frischem Fleisch lieferte 0,0705 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0196 P = 0,1964 ‰ P
= 0,0450 P_2O_5 = 0,4495 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0532 % P
= 0,1218 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 100,0 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0345 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0096 P = 0,0961 ‰ P
= 0,0220 P_2O_5 = 0,2200 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0260 % P
= 0,0596 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol verbleibende Rückstand von 100,0 frischem Fleisch lieferte 0,0362 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0101 P = 0,1008 ‰ P
= 0,0231 P_2O_5 = 0,2308 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0273 % P
= 0,0626 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 98,8 frisches Fleisch gab 0,1403 Chlorsilber
= 0,0347 Cl = 0,3511 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2328 ‰ Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 28,64 frisches Fleisch gab 0,0392 Chlorsilber
= 0,0097 Cl = 0,3384 ‰ Cl auf frisches,
= 0,2244 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,1712 trockenes Fleisch = 7,7662 frisches Fleisch gab 0,0740 Baryumsulfat
= 0,0102 S = 1,3106 % S auf frisches,
= 0,8691 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,0808 trockenes Fleisch = 7,1668 frisches Fleisch gab 0,0723 Baryumsulfat
= 0,0099 S = 1,3876 ‰ S auf frisches,
= 0,9201 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Hechtfleisch.

Die untersuchten Hechte wurden lebend gekauft. Die Rückenmuskulatur wurde zur Untersuchung gebraucht. Bei der Präparation wurde ebenso wie bei Aal und Schellfisch namentlich sorgfältig auf die Entfernung auch der kleinen Gräten geachtet. Die Trockensubstanz betrug 20,62 % vom frischen Fleisch.

Ergebnisse der Analysen:

Berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	4,1105	0,2888	0,0418	0,4094	0,3091	2,1320	1,7246	0,1512	0,2562	0,3084	2,1664
II.	4,2095	0,2989	0,0443	0,3859	0,3113	2,1290	1,6998	0,1599	0,2493	0,3297	2,2016
Mittel	4,1600	0,2939	0,0431	0,3977	0,3102	2,1305	1,7122	0,1556	0,2528	0,3191	2,1836

Berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	4,9509	0,3890	0,0612	0,5732	0,5119	4,8805	3,9477	0,3462	0,5866	0,3084	2,1664
II.	5,0700	0,4025	0,0633	0,5402	0,5156	4,8276	4,8910	0,3660	0,5706	0,3297	2,2016
Mittel	5,0105	0,3958	0,0623	0,5566	0,5138	4,8541	3,9194	0,3561	0,5786	0,3191	2,1836

Berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol Auszug	P im Rückstand	Cl	S
I.	1,9936	0,1401	0,0203	0,1986	0,1499	1,0342	0,8365	0,0734	0,1243	0,1496	1,0507
II.	2,0416	0,1450	0,0215	0,1871	0,1510	1,0228	0,8244	0,0775	0,1209	0,1599	1,0653
Mittel	2,0176	0,1426	0,0209	0,1929	0,1505	1,0285	0,8305	0,0755	0,1226	0,1548	1,0576

Berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
I.	2,4012	0,1887	0,0297	0,2780	0,2483	2,3506	1,9147	0,1679	0,2780	0,1496	1,0507
II.	2,4590	0,1952	0,0307	0,2620	0,2501	2,3415	1,8872	0,1775	0,2768	0,1599	1,0653
Mittel	2,4301	0,1920	0,0302	0,2700	0,2492	2,3511	1,9010	0,1727	0,2774	0,1548	1,0576

Analytische Belege.

Trockensubstanz. 207,10 frisches Fleisch gab 42,70 Trockensubstanz = 20,62 % Trockensubstanz.

Alkalien I. 78,30 frisches Fleisch gab 0,6708 Alkalichloride und 1,9977 Kaliumplatinchlorid

= 0,3218 K = 4,1105 ‰ K
= 0,3877 K_2O = 4,9509 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 1,9936 % K
= 2,4012 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.
= 0,0226 Na = 0,2888 ‰ Na
= 0,0305 Na_2O = 0,3890 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1405 % Na
= 0,1887 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Alkalien II. 83,10 frisches Fleisch gab 0,7297 Alkalichloride und 2,1712 Kaliumplatinchlorid

= 0,3498 K = 4,2095 ‰ K
= 0,4213 K_2O = 5,0700 „ K_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 2,0416 % K
= 2,4590 „ K_2O } bezogen auf Trockensubstanz.
= 0,0248 Na = 4,2989 ‰ Na
= 0,0335 Na_2O = 0,4026 „ Na_2O } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1450 % Na
= 0,1952 „ Na_2O } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen I. 10,000 trockenes Fleisch = 48,50 frisches Fleisch gab 0,0056 Ferriphosphat

= 0,0021 Fe = 0,0418 ‰ Fe
= 0,0030 Fe_2O_3 = 0,0612 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0203 % Fe
= 0,0297 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Eisen II. 10,000 trockenes Fleisch = 48,50 frisches Fleisch gab 0,0058 Ferriphosphat

= 0,0022 Fe = 0,0443 ‰ Fe
= 0,0031 Fe_2O_3 = 0,0633 „ Fe_2O_3 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,0215 % Fe
= 0,0307 „ Fe_2O_3 } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium I. 10,000 trockenes Fleisch = 48,50 frisches Fleisch gab 0,0278 Aetzkalk

= 0,0199 Ca = 0,4094 ‰ Ca
= 0,5732 ‰ CaO } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1986 % Ca
= 0,2780 „ CaO } bezogen auf Trockensubstanz.

Calcium II. 10,000 trockenes Fleisch = 48,50 frisches Fleisch gab 0,0262 Aetzkalk

= 0,0187 Ca = 0,3859 ‰ Ca
= 0,5402 ‰ CaO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1871 % Ca
= 0,2620 „ CaO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium I. 10,000 trockenes Fleisch = 48,50 frisches Fleisch gab 0,0685 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0150 Mg = 0,3091 ‰ Mg
= 0,0248 MgO = 0,5119 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1499 % Mg
= 0,2483 „ MgO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Magnesium II. 10,000 trockenes Fleisch = 48,50 frisches Fleisch gab 0,0690 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0151 Mg = 0,3113 ‰ Mg
= 0,0250 MgO = 0,5156 „ MgO
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,1510 % Mg
= 0,2501 „ MgO
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten I. Der wässerige Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,6192 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1725 P = 1,7246 ‰ P
= 0,3948 P_2O_5 = 3,9477 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,8365 % P
= 1,9147 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Phosphaten II. Der wässerige Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,6103 Magnesiumpyrophosphat

= 0,1700 P = 1,6998 ‰ P
= 0,3891 P_2O_5 = 3,8910 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,8244 % P
= 1,8872 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin I. Der alkoholische Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,0543 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0151 P = 0,1512 ‰ P
= 0,0346 P_2O_5 = 0,3462 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0734 % P
= 0,1679 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus dem Lecithin II. Der alkoholische Auszug von 100,0 frischem Fleisch gab 0,0574 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0160 P = 0,1599 ‰ P
= 0,0366 P_2O_5 = 0,3660 „ P_2O_5
} bezogen auf frisches Fleisch.

= 0,0775 % P
= 0,1775 „ P_2O_5
} bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen I. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 100,0 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0920 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0256 P = 0,2562 ‰ P
= 0,0587 P_2O_5 = 0,5866 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1243 % P
= 0,2780 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Phosphor aus den Nucleinen II. Der nach dem Extrahiren mit Wasser und Alkohol von 100,0 frischem Fleisch verbleibende Rückstand lieferte 0,0895 Magnesiumpyrophosphat

= 0,0249 P = 0,2493 ‰ P
= 0,0571 P_2O_5 = 0,5706 „ P_2O_5 } bezogen auf frisches Fleisch.
= 0,1209 % P
= 0,2768 „ P_2O_5 } bezogen auf Trockensubstanz.

Chlor I. 100,0 frisches Fleisch mit Natriumcarbonat unter Zusatz von etwas Salpeter eingeäschert lieferte nach dem Auflösen des Rückstandes im Wasser eine Flüssigkeit, die 1,45 cm^3 $^1/_{10}$ Normalsilbernitratlösung bis zur dauernden Trübung und im Ganzen 11,6 cm^3 $^1/_{10}$ Silbernitrat bis zum Eintritt der Endreaktion mit Kaliumchromat erforderte. Es berechnet sich daraus die für Chlor verbrauchte Menge $^1/_{10}$ Normalsilberlösung zu 8,7 cm^3

= 0,03084 Cl = 0,3084 ‰ Cl auf frisches,
= 0,1496 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Chlor II. 100,0 frisches Fleisch mit Calciumnitrat eingeäschert lieferte nach dem Ausziehen des Rückstandes mit Wasser ein Filtrat, das bis zur Endreaktion mit Kaliumchromat 9,3 cm^3 $^1/_{10}$ Silberlösung erforderte entsprechend

= 0,03297 Cl = 0,3297 ‰ Cl auf frisches,
= 0,1599 % Cl auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel I. 1,5320 trockenes Fleisch = 7,727 frisches Fleisch gab 0,1217 Baryumsulfat

= 0,0167 S = 2,1664 ‰ S auf frisches,
= 1,0507 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Schwefel II. 1,3977 trockenes Fleisch = 6,779 frisches Fleisch gab 0,1085 Baryumsulfat

= 0,0149 S = 2,2016 ‰ S auf frisches,
= 1,0653 % S auf trockenes Fleisch bezogen.

Die Asche von Hechtfleisch ist einmal in der Versuchsstation zu Münster[1]) analysirt. Ueber die Art der Einäscherung ist dasselbe zu sagen wie beim Schellfisch. Auf tausend Theile frisches

1) J. König, Die menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 1880. II. Theil, pag. 153.

Fleisch berechnet, ergeben die König'schen Zahlen folgende Werthe (mit Berücksichtigung der Angaben, dass 100 Theile frisches Fleisch 22,55% Trockensubstanz und 100 Theile der letzteren 6,13% Asche lieferten).

K_2O	Na_2O	CaO	MgO	P_2O_5	Cl
3,7464	3,2029	1,1559	0,5967	5,9767	0,7424.

Den Schwefelgehalt des trockenen Hechtfleisches fand Schulz[1]) zu 1,082%.

Schlussfolgerungen.

In Tabelle A, B, C und D habe ich die bei den Analysen der verschiedenen Fleischsorten gewonnenen Resultate zusammengestellt und zur bequemeren Uebersicht ausserdem die Werthe der Tabelle A in ein Coordinatensystem graphisch eingetragen dargestellt. (Fig. 1 und 2.)

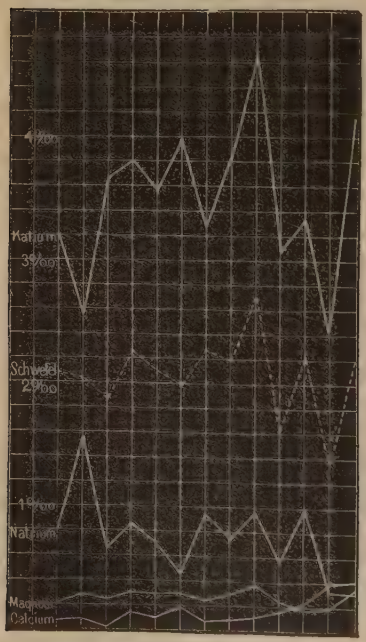

Fig. 1.

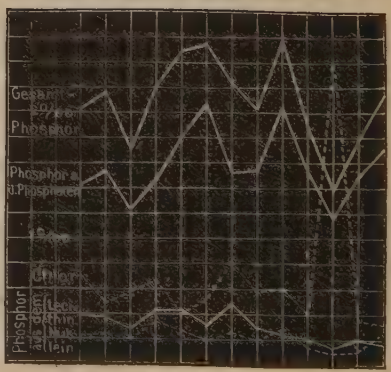

Fig. 2.

1) l. c. pag. 568.

Sowohl aus den Tabellen wie aus den Curven ist zunächst sofort ersichtlich, dass die Schwankungen, denen die Mengen der einzelnen in den verschiedenen Fleischarten enthaltenen Elemente unterworfen sind, durchaus nicht unbeträchtlich, im Ganzen sogar wohl bedeutender sind als man bisher anzunehmen geneigt war. Nachstehend theile ich die Maxima und Minima für die Elemente berechnet auf frisches Fleisch mit:

Kalium	Max. beim Huhn	4,65	= 1,9
	Min. beim Aal	2,41	
Natrium	Max. beim Schwein	1,56	= 4,9
	Min. beim Aal	0,32	
Eisen	Max. beim Rind	0,25	= 6,0
	Min. beim Hecht	0,04	
Calcium	Max. beim Hecht	0,39	= 19,5
	Min. beim Rind	0,02	
Magnesium	Max. beim Huhn	0,37	= 2,0
	Min. beim Schellfisch	0,18	
Phosphor	Max. beim Huhn	2,58	= 1,9
	Min. beim Schellfisch	1,36	
Phosphor aus den Phosphaten	Max. beim Huhn	2,04	= 1,7
	Min. beim Rind	1,22	
Phosphor aus dem Lecithin	Max. beim Huhn	0,48	= 3,7
	Min. beim Schellfisch	0,13	
Phosphor aus den Nucleïnen	Max. beim Kalb	0,32	= 3,5
	Min. beim Schellfisch	0,09	
Chlor	Max. beim Hecht	0,80	= 2,5.
	Min. beim Hecht	0,32	

(NB. Der Chlorgehalt des Schellfischfleisches von 2,409 % kann hier wegen der Verunreinigung mit Seesalz nicht mit berücksichtigt werden.)

Schwefel	Max. beim Huhn	2,92	= 2,1.
	Min. beim Aal	1,35	

Auf trockenes Fleisch berechnet sind die Maxima und Minima für die Elemente folgende:

Kalium	Max. beim Hecht	2,02	= 3,1
	Min. beim Aal	0,65	
Natrium	Max. beim Schwein	0,58	= 7,3
	Min. beim Aal	0,08	

Eisen	Max. beim Rind 0,102 / Min. beim Aal 0,015	= 6,8
Calcium	Max. beim Hecht 0,193 / Min. beim Rind 0,009	= 21,5
Magnesium	Max. beim Hecht 0,151 / Min. beim Aal 0,048	= 3,2
Phosphor im Ganzen	Max. beim Kaninchen 1,09 / Min. beim Aal 0,48	= 2,3
Phosphor aus den Phosphaten	Max. beim Kanichen 0,88 / Min. beim Aal 0,40	= 2,2
Phosphor aus dem Lecithin	Max. beim Hund 0,204 / Min. beim Aal 0,055	= 3,7
Phosphor aus dem Nucleïn	Max. beim Kalb 0,128 / Min. beim Aal 0,027	= 4,7
Chlor	Max. beim Hund 0,342 / Min. beim Aal 0,094	= 3,6
Schwefel	Max. beim Schellfisch 1,15 / Min. beim Aal 0,37	= 3,1.

Es sind demnach die beobachteten Differenzen am grössten hinsichtlich der Elemente Calcium, Eisen und Natrium, wo der Quotient $\frac{\text{Maximum}}{\text{Minimum}}$ (bezogen auf frisches Fleisch) = 19,5, 6,0 resp. 4,9 beträgt, während er sich bei den übrigen zwischen 1,7 und 2,5 bewegt. Irgend eine Gesetzmässigkeit der Differenzen bei den verschiedenen Thierklassen ist nirgends mit Sicherheit zu erkennen. Zieht man den Wassergehalt der einzelnen Fleischarten in Betracht, so zeigt er bei den sämmtlichen Säugethieren zu geringe Unterschiede (Maximum 76,82 % bei Kaninchen, Minimum 72,26 % beim Mensch), als dass durch dieselben die beobachteten Unregelmässigkeiten ausgeglichen werden könnten. Einigermaassen ist dies nur der Fall beim Hühnerfleisch, dessen geringer Wassergehalt von 68,28 % die zum Theil sehr hohen Beträge der mineralischen Bestandtheile compensirt, während andererseits bei den Fischen und beim Frosch der hohe Wassergehalt des Fleisches geringen Mengen von Mineralstoffen gegenübersteht. Aus den Curven ersieht man weiter, dass meistens da, wo sich für Kalium ein Maximum erhebt, ein Minimum für Natrium vorhanden ist. Ich versuchte daher, ob sich vielleicht ein constantes Verhältniss für die Gesammtmenge der Alkalien im Muskel finden lassen

würde, was in der That in einigermaassen befriedigender Weise gelang. Um nun einheitliche Beziehungen bei den Vergleichen zu erhalten, dividirte ich die für die einzelnen Stoffe gefundenen Procentzahlen durch ihre respectiven Molekulargewichte und bezeichne der Kürze halber im Folgenden die so gefundenen Werthe als Molekularquotienten. Diese Molekularquotienten wurden um grössere Zahlen zu erhalten noch mit tausend multiplicirt. Addirt man jetzt die Molekularquotienten von Kalium und Natrium, so erhält man unter Zugrundelegung der Procentzahlen

	von frischem Fleisch	von trocknem Fleisch
für Fleisch vom Mensch	58,24	21,20
Schwein	65,89	24,44
Rind	60,93	25,40
Kalb	67,20	27,12
Hirsch	58,20	23,61
Kaninchen	61,69	26,23
Hund	62,03	26,41
Katze	63,96	25,73
Huhn	70,00	25,31
Frosch	51,33	27,93
Schellfisch	64,20	33,17
Aal	37,62	24,92
Hecht	59,52	28,87.

Lässt man nun das Schellfischfleisch, das durch Chlornatrium verunreinigt ist, aus der Reihe fort, so sieht man, dass, namentlich bezogen auf trockenes Fleisch, sich eine ziemliche Konstanz in der Menge der Gesammtalkalien herausstellt. Die Zahlen schwanken zwischen 23,61 (Hirsch) bis 28,87 (Hecht), nur das Menschenfleisch hat mit 21,2 eine isolirte Stellung. Man sieht hieraus weiter, dass in den Muskeln sich Kalium und Natrium gegenseitig wenigstens zum Theil vertreten können. Dies tritt namentlich beim Schweinefleisch hervor, wo der Molekularquotient von Kalium 11,97 sogar kleiner ist als der von Natrium 12,47, während er sonst meistens das Drei- bis Fünffache desjenigen vom Natrium ausmacht. Es ist dies aber wohl erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass die Mastschweine häufig sehr stark kochsalzhaltiges Futter bekommen, so dass eine Natriumentziehung durch Kalisalze, wie sie von Bunge [1]) nachgewiesen ist, hier nicht statthaben kann.

1) Zeitschr. f. Biologie, Bd. 9, pag. 104.

In Fig. 3 sind die addirten Molekularquotienten von Kalium und Natrium verglichen mit den auf gleiche Weise berechneten Molekularquotienten des aus den Phosphaten stammenden Phosphors graphisch dargestellt. Man sieht aus diesen Curven, dass im Allgemeinen einem höheren Alkaligehalt auch ein höherer Phosphorsäuregehalt entspricht, was ja auch nicht überrascht, wenn man bedenkt, dass die Alkaliphosphate den Hauptbestandtheil der anorganischen Stoffe des Muskels bilden. Es verlaufen daher die Curven ziemlich parallel, nur beim Hirsch- und Kaninchenfleisch ist ein verhältnissmässig grösserer Phosphorsäuregehalt zu constatiren. Die grosse Menge der Alkalien gegenüber dem geringen Phosphorsäuregehalt im Schellfischfleisch kann nicht auffallen, wenn man bedenkt, dass ein Theil der Alkalien auf die Verunreinigung mit Seesalz entfällt.

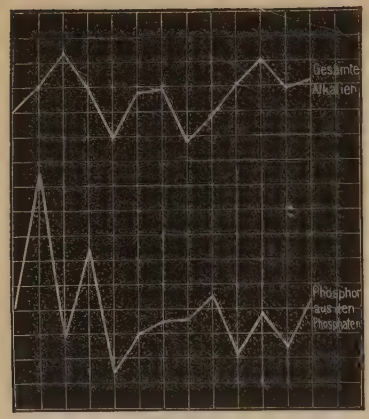

Fig. 3.

Bei den Erdalkalien gelangt man auf demselben Wege wie bei den Alkalien zu keinem befriedigenden Resultat, denn die Summe der Molekularquotienten schwankt zwischen 3,852 beim Menschenfleisch und 11,334 beim Aalfleisch unter Zugrundelegung der Procentzahlen bezogen auf Trockensubstanz. Dagegen zeigt sich eine ziemliche Uebereinstimmung in dem Gehalt des trockenen Muskels an Magnesia, deren Menge zwischen 0,128 % beim Menschenfleisch bis 0,2492 % beim Hechtfleisch variirt.

Auffallend sind die gefundenen geringen Mengen Kalk im Rindfleisch. Während das Fleisch eines ausgewachsenen Rindes nur 0,0123 % CaO bezogen auf Trockensubstanz und in einem zweiten Fall 0,0314% CaO aufwies, fanden sich im Kalbfleisch 0,0812 % CaO. Auch Liebig[1]) weist auf das fast gänzliche Fehlen der Kalksalze im Rindfleisch hin.

1) Annalen der Chemie u. Pharm., Bd. 61, pag. 352.

Eine annähernde Constanz zeigt ferner das Verhältniss der Gesammtmenge der Alkalien zu der Gesammtmenge der alkalischen Erden, und zwar verhält sich die Menge der Erdalkalien zu den Alkalien beim Fleisch

vom Mensch	=1 : 5,5
Schwein	=1 : 4,8
Rind	=1 : 5,8
Kalb	=1 : 4,2
Hirsch	=1 : 4,1
Kaninchen	=1 : 3,8
Hund	=1 : 5,4
Katze	=1 : 4,6
Huhn	=1 : 3,9
Frosch	=1 : 3,5
Schellfisch	=1 : 3,9
Aal	=1 : 2,2
Hecht	=1 : 4,7.

Betrachtet man die Curve, welche die im wässrigen Auszug gefundene Phosphorsäure beschreibt (auf der Tabelle, in der auf Trockensubstanz berechnet ist), so fallen namentlich die beiden Maxima beim Kaninchen und beim Hecht auf, die jedesmal mit einem Maximum der Kaliumlinie zusammenfallen, während die Curve des Chlors immer mehr oder weniger der Natriumlinie folgt.

Der Schwefelgehalt des trocknen Muskels ist ziemlich konstant, er differirt bei den Säugethieren zwischen 0,7576 % beim Menschen und 0,9643 % beim Hunde, bleibt auch bei Huhn und Frosch ziemlich derselbe (0,9234 % resp. 0,8835 %) und ist am höchsten bei den Fischen, worauf ja auch schon Schulz[1]) hinweist.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden auf Veranlassung und unter Leitung des Herrn Geheimen Medicinal-Rath Professor Dr. R. Böhm ausgeführt. Es ist mir eine angenehme Pflicht, diesem meinem hochverehrten Lehrer für die vielseitige Anregung und Unterstützung bei meinen Arbeiten auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Ebenso danke ich Herrn Privatdocent Dr. A. Heffter für seine mir stets in so liebenswürdiger Weise gegebenen Rathschläge.

1) l. c. pag. 372.

Tabelle A.

Bestandtheile berechnet als Elemente auf tausend Theile frisches Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
Menschenfleisch . .	3,2019	0,7993	0,1470	0,0748	0,2116	2,0342	1,4326	0,3829	0,2188	0,7008	2,0757
Schweinefleisch . .	2,5385	1,5595	0,0590	0,0806	0,2823	2,1275	1,5274	0,3687	0,2315	0,4844	2,0430
Rindfleisch . . .	3,6617	0,6522	0,2466	0,0211	0,2434	1,7014	1,2180	0,2833	0,2002	0,5666	1,8677
Kalbfleisch	3,8006	0,8594	0,0877	0,1444	0,3044	2,1970	1,4591	0,4221	0,3158	0,6724	2,2586
Hirschfleisch . . .	3,3595	0,7042	0,1045	0,0959	0,2906	2,4859	1,7967	0,4205	0,2688	0,4048	2,1061
Kaninchenfleisch . .	3,9811	0,4576	0,0537	0,1832	0,2869	2,5311	2,0581	0,2967	0,1863	0,5111	1,9917
Hundefleisch . . .	3,2546	0,9431	0,0454	0,0685	0,2370	2,2346	1,5144	0,4802	0,2400	0,8052	2,2735
Katzenfleisch . . .	3,8283	0,7289	0,0925	0,0846	0,2863	2,0157	1,5397	0,2901	0,1859	0,5662	2,1881
Hühnerfleisch . . .	4,6487	0,9510	0,0933	0,1051	0,3713	2,5819	2,0393	0,2498	0,2928	0,6021	2,9202
Froschfleisch . . .	3,0797	0,5523	0,0623	0,1566	0,2353	1,8620	1,5232	0,2070	0,1318	0,4025	1,6330
Schellfischfleisch . .	3,3448	0,9906	0,0579	0,2202	0,1670	1,3679	1,1473	0,1268	0,0938	2,4093	2,2284
Aalfleisch	2,4052	0,3179	0,0544	0,3913	0,1782	1,7698	1,4687	0,2027	0,0985	0,3448	1,3491
Hechtfleisch . . .	4,1600	0,2939	0,0431	0,3977	0,3102	2,1305	1,7122	0,1556	0,2528	0,3191	2,1836

Tabelle B.

Bestandtheile berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	H_2O	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
Menschenfleisch . .	72,53	3,8565	1,0766	0,2100	0,1048	0,3514	4,6563	3,2792	0,8763	0,5009	0,7008	2,0757
Schweinefleisch . .	72,89	3,0574	2,1005	0,0840	0,1128	0,4676	4,8702	3,4955	0,8512	0,5251	0,4844	2,0430
Rindfleisch	75,80	4,4105	0,8785	0,3522	0,0296	0,4031	3,8944	2,7881	0,6483	0,4582	0,5666	1,8677
Kalbfleisch	75,39	4,5776	1,1576	0,1252	0,1998	0,5041	5,0291	3,3400	0,9663	0,7228	0,6724	2,2586
Hirschfleisch . . .	75,27	4,0463	0,9489	0,1493	0,1343	0,4813	5,6910	4,1128	0,9624	0,6158	0,4048	2,1061
Kaninchenfleisch .	76,83	4,7949	0,6663	0,0767	0,2564	0,4751	5,7942	4,6883	0,6801	0,4259	0,5111	1,9917
Hundefleisch . . .	76,42	3,9199	1,2702	0,0648	0,0958	0,3926	5,1156	3,4669	1,0993	0,5494	0,8052	2,2735
Katzenfleisch . . .	75,14	4,5580	0,9708	0,1320	0,1185	0,4742	4,6135	3,5244	0,6640	0,4251	0,5662	2,1881
Hühnerfleisch . . .	68,38	5,5989	1,2805	0,1332	0,1471	0,6149	5,8013	4,5582	0,5729	0,6702	0,6021	2,9202
Froschfleisch . . .	81,62	3,7092	0,7443	0,0891	0,2693	0,3893	4,2621	3,4867	0,4738	0,3016	0,4025	1,6330
Schellfischfleisch .	80,64	4,0286	1,3344	0,0828	0,3084	0,4385	3,1300	2,6259	0,2903	0,2148	2,4093	2,2284
Aalfleisch	63,10	2,8968	0,4282	0,0778	0,5478	0,2951	4,0511	3,3618	0,4639	0,2254	0,3448	1,3491
Hechtfleisch . . .	79,38	5,0105	0,3958	0,0623	0,5566	0,5138	4,8541	3,9194	0,3561	0,5786	0,3191	2,1836

Tabelle C.

Bestandtheile berechnet als Elemente auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K	Na	Fe	Ca	Mg	P im Ganzen	P im wässerigen Ausz.	P im alkohol. Auszug	P im Rückstand	Cl	S
Menschenfleisch . .	1,1659	0,2906	0,0535	0,0273	0,0771	0,7406	0,5216	0,1394	0,0797	0,2552	0,7576
Schweinefleisch . .	0,9363	0,5752	0,0218	0,0298	0,1042	0,7848	0,5634	0,1360	0,0854	0,1787	0,7536
Rindfleisch . . .	1,5200	0,2695	0,1019	0,0088	0,1006	0,7090	0,5092	0,1171	0,0827	0,2342	0,7719
Kalbfleisch	1,5444	0,3492	0,0356	0,0587	0,1237	0,8928	0,5929	0,1716	0,1283	0,2733	0,9178
Hirschfleisch . . .	1,3586	0,2848	0,0423	0,0388	0,1175	1,0053	0,7266	0,1700	0,1087	0,1637	0,8517
Kaninchenfleisch .	1,7179	0,1974	0,0233	0,0790	0,1240	1,0922	0,8838	0,1281	0,0804	0,2206	0,8500
Hundefleisch . . .	1,4178	0,4000	0,0193	0,0291	0,1005	0,9478	0,6423	0,2037	0,1018	0,3415	0,9643
Katzenfleisch . . .	1,5576	0,2932	0,0372	0,0341	0,1152	0,8106	0,6192	0,1166	0,0748	0,2257	0,8748
Hühnerfleisch . . .	1,4700	0,3008	0,0295	0,0333	0,1174	0,8164	0,6449	0,0790	0,0926	0,1904	0,9234
Froschfleisch . . .	1,6756	0,3005	0,0339	0,0852	0,1280	1,0130	0,8288	0,1126	0,0717	0,2190	0,8835
Schellfischfleisch . .	1,7281	0,5118	0,0300	0,1138	0,0863	0,7067	0,5927	0,0655	0,0485	1,2447	1,1514
Aalfleisch	0,6519	0,0812	0,0148	0,1061	0,0483	0,4796	0,3980	0,0549	0,0267	0,0935	0,3657
Hechtfleisch . . .	2,0176	0,1426	0,0209	0,1929	0,1505	1,0285	0,8305	0,0755	0,1226	0,1548	1,0576

Tabelle D.

Bestandtheile berechnet als Oxyde auf hundert Theile trockenes Fleisch.

	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Ausz.	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
Menschenfleisch . .	1,4042	0,3911	0,0765	0,0382	0,1280	1,6955	1,1940	0,3191	0,1824	0,2552	0,7576
Schweinefleisch . .	1,1277	0,7748	0,0310	0,0416	0,1725	1,7964	1,2896	0,3140	0,1955	0,1787	0,7536
Rindfleisch	1,8435	0,3630	0,1456	0,0123	0,1666	1,6093	1,1522	0,2680	0,1892	0,2342	0,7719
Kalbfleisch	1,8601	0,4704	0,0509	0,0812	0,2049	2,0437	1,3572	0,3927	0,2938	0,2733	0,9178
Hirschfleisch . . .	1,6363	0,3886	0,0604	0,0543	0,1946	2,3014	1,6632	0,3892	0,2490	0,1637	0,8517
Kaninchenfleisch . .	2,0691	0,2660	0,0331	0,1107	0,2050	2,5003	2,0231	0,2934	0,1838	0,2206	0,8500
Hundefleisch . . .	1,6 25	0,5450	0,0275	0,0406	0,1646	2,1695	1,4702	0,4663	0,2330	0,3415	0,9643
Katzenfleisch . . .	1,8330	0,3904	0,0531	0,0476	0,1907	1,8555	1,4173	0,2670	0,1712	0,2257	0,8749
Hühnerfleisch . . .	1,7705	0,4050	0,0421	0,0465	0,1945	1,8341	1,4413	0,1809	0,2119	0,1904	0,9234
Froschfleisch . . .	2,0181	0,4047	0,0438	0,1193	0,2121	2,3190	1,8971	0,2578	0,1641	0,2190	0,8835
Schellfischfleisch . .	2,0813	0,6894	0,0428	0,1593	0,2266	1,6177	1,3567	0,1500	0,1110	1,2447	1,1514
Aalfleisch	0,7850	0,1160	0,0261	0,1485	0,0800	1,0989	0,9121	0,1257	0,0611	0,0935	0,3657
Hechtfleisch . . .	2,4301	0,1920	0,0302	0,2700	0,2492	2,3511	1,9010	0,1727	0,2774	0,1548	1,0576

Lebenslauf.

Ich, Julius Katz, wurde am 1. Mai 1870 als Sohn des Fabrikdirektors Heinr. Katz zu Hoetensleben (Prov. Sachsen) geboren und evangelisch-lutherisch getauft. Nachdem ich von einem Hauslehrer bis zur Sexta vorbereitet war, besuchte ich nacheinander das Realprogymnasium zu Uelzen, das Gymnasium zu Helmstedt und das Lyceum I zu Hannover. An letzterer Anstalt erhielt ich Ostern 1886 den Berechtigungsschein zum einjährig-freiwilligen Militärdienst und wandte mich dann der pharmaceutischen Laufbahn zu.

Nach Absolvirung einer dreijährigen Lehrzeit in Gartow (Prov. Hannover) conditionirte ich in Apotheken zu Hannover, Tuttlingen (Württemberg), Biel (Kanton Bern) und Nyon (Kanton Waadt) und bezog im April 1892 die Universität Marburg, wo ich am 30. Oktober 1893 das pharmaceutische Staatsexamen bestand.

Ich beschäftigte mich darauf noch ein Semester lang in Marburg mit der Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel und ging am 1. März 1894 nach Leipzig, wo ich am pharmakologischen Institut eine Stelle als Assistent des Herrn Geh. Med.-Rath Prof. Dr. R. Boehm erhielt.

Während meiner Studienzeit arbeitete ich in den Laboratorien der Herren Professoren Dr. Dr. Boehm-Leipzig, Fraenkel-Marburg, Meyer-Marburg, Pfeffer-Leipzig, Schmidt-Marburg und Wiedemann-Leipzig. Vorlesungen hörte ich bei den Herren Professoren und Docenten Dr. Dr. Kohl-Marburg, Le Blanc-Leipzig, Melde-Marburg, Meyer-Marburg, Ostwald-Leipzig, Partheil-Marburg, Paul-Leipzig, Pfeffer-Leipzig, Schmidt-Marburg und Wislicenus-Leipzig.

Allen diesen hochverehrten Lehrern spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.